

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dari data *South East Asian Medical Information Centre* (SEAMIC) diketahui bahwa angka kematian stroke terbesar terjadi di Indonesia yang kemudian diikuti secara berurutan oleh Filipina, Singapura, Brunei, Malaysia, dan Thailand. Untuk meringankan penderita penyakit stroke maka harus melakukan rehabilitasi. Menurut Harsono (1996), rehabilitasi adalah suatu program yang disusun untuk memberi kemampuan kepada penderita yang mengalami disabilitas fisik dan atau penyakit kronis, agar mereka dapat hidup atau bekerja sepenuhnya sesuai dengan kapasitasnya. Rehabilitasi melibatkan terapi dari sendi menggunakan latihan aktif untuk mengembalikan kekuatan dan gerakan pasif untuk mengembalikan mobilitas. Gerakan pasif dapat dibantu oleh fisioterapi yaitu *Continuous Passive Motion* (CPM) (O'Driscoll & Giori, 2000; Saputra dkk, 2010). CPM adalah gerakan pasif yang terus menerus berfungsi melatih kinerja lengan dan siku, CPM efektif dalam pemulihan kekakuan gerakan penuh yang diterapkan setelah operasi dan pemulihan sakit stroke (Nugraha, 2010). Faktor yang paling penting dalam rehabilitasi adalah kontinuitas perawatan (Harsono, 1996). Klien dengan stroke harus dimobilisasi dan dilakukan fisioterapi sedini mungkin, bila kondisi klinis neurologis dan hemodinamik stabil (Mansjoer dkk, 2000). Program mobilisasi segera dijalankan oleh tim, biasanya aktif dimulai sesudah prosesnya stabil, 24-72 jam sesudah serangan kecuali pada perdarahan. Tindakan mobilisasi pada perdarahan subarachnoid dimulai 2-3 minggu sesudah serangan (Harsono, 1996). Proses pemulihan pasien pasca stroke memerlukan perawatan intensif dari program fisioterapi selama 6 bulan. Namun program ini tidak berhenti sampai disini, program fisioterapi dilakukan terus menerus sampai 2 tahun sesudah stroke meskipun intensitasnya makin menurun (Dari dan Krisnawati). Latihan gerak sendi pada anggota gerak atas bagian Jari fleksi/ekstensi menurut Hoeman (1996) adalah dengan cara mendukung tangan klien dengan memegang telapak tangan, tekuk semua jari sekali, luruskan semua jari sekali.

Beragam teknologi mulai dikembangkan guna mendapatkan alat rehabilitasi yang efektif untuk digunakan, salah satunya adalah robot rehabilitasi pasien pasca stroke (Bashar, 2013). Teknik pencetakan tiga dimensi (3D) berbeda dari proses pembuatan tradisional. Ini memungkinkan realisasi fisik model *Computer Aided Design* (CAD) 3D dengan mengimplementasikan penambahan bahan lapis demi lapis, dengan demikian menghasilkan objek fisik 3D yang memiliki struktur yang sama dengan model digital. Pencetakan 3D telah menerima perhatian luas di banyak bidang industri yang berbeda sebagai teknik perwakilan dari revolusi industri ketiga. Saat ini, banyak digunakan di rekayasa jaringan biologis, kedokteran, aplikasi lingkungan dan makanan (Liu dkk, 2019).

Salah satu teknologi 3D *Printing* yang paling terkenal dan murah adalah FFF (*Fused Filament Fabrication*) teknologi tersebut juga dikenal *Fused Deposition Modeling* (FDM), prinsip kerja FDM adalah dengan cara ekstrusi *Thermoplastic* melalui *Nozzle* yang panas pada *Melting Temperature* selanjutnya *Part* dibuat *Layer by Layer*. Dua *Material* yang paling umum digunakan adalah ABS dan PLA sehingga sangat penting mengetahui akurasi dimensi produk. Teknologi 3D *Printing* FDM mampu membuat produk duplikat dengan akurat (Satyanarayana dan Prakash, 2015).

Untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan *Optimum Levels* akurasi dimensi (*Dimensional Accuration*) dan kekerasan (*Hardness*) terhadap *Layer Height*, *Print Speed* dan *Print Temperature* dari hasil cetak 3D *Printer* FDM ini maka perlu dilakukan sebuah pengujian. Karena itu penulis akan menganalisa akurasi dimensi (*Dimensional Accuration*) dan kekerasan (*Hardness*) pembuatan komponen alat rehabilitasi stroke hasil dari 3D *Printer* menggunakan metode *Taguchi* dan *Grey Relational Analysis*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Dalam penelitian ini, adapun tujuan dan manfaat yang diinginkan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh dan mendapatkan kombinasi parameter yang optimal untuk meminimalisir penyimpangan akurasi dimensi

- (*Dimensional Accuration*) dan memiliki nilai kekerasan (*Hardness*) yang tinggi pada hasil cetak komponen alat rehabilitasi stroke menggunakan 3D *Printer* berteknologi *Fused Deposition Modeling*.
2. Menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah dan berguna bagi penyandang stroke.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana menghasilkan komponen alat rehabilitasi stroke yang optimal untuk meminimalisir penyimpangan akurasi dimensi (*Dimensional Accuration*) dan memiliki nilai kekerasan (*Hardness*) yang tinggi, dibuat menggunakan 3D *Printer* dengan kombinasi parameter *Layer Height*, *Print Speed* dan *Print Temperature*.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar laporan yang dibahas dalam penelitian ini tidak menyimpang dari judul yang telah ditetapkan, maka perlu dibuat batasan masalah agar hasil yang dicapai dapat lebih fokus. Batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan pemrograman CAD/CAE *Inventor* dan Aplikasi *Simplify3D*.
2. Menggunakan alat bantu FDM 3D *Printer Anet A8*.
3. Parameter yang digunakan adalah:
  - a) *Layer Height* (0.05, 0.10 dan 0.15) mm
  - b) *Print Speed* (20, 30 dan 40) mm/s
  - c) *Print Temperature* (195, 205 dan 215) °C
4. Pengukuran menggunakan alat uji akurasi dimensi (*Dimensional Accuration*) yaitu *ABS Digimatic Caliper Mitutoyo*.
5. Pengujian kekerasan menggunakan alat *ALBERT GNEHM HORGEN* dan *Profil Projector PJ-A3000 Mitutoyo*
6. Menganalisa pengolahan data *Taguchi* dan *Grey Relational Analysis* menggunakan *Software Microsoft Excel*

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Laporan skripsi ini disusun atas 5 (lima) bab, daftar pustaka dan lampiran, yang diharapkan dapat mencakup seluruh komponen pembahasan yang dibutuhkan sebagai dasar penelitian.

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang landasan teori dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian ini.

### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan metode yang digunakan dalam pengambilan data, alat dan bahan apa saja yang digunakan serta diagram alur pengambilan data.

### **4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil yang didapatkan setelah pengambilan data dan pembahasan tentang data tersebut serta menganalisa dan membandingkan data-data yang didapatkan.

### **5. BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini dan memberikan saran serta masukan untuk penelitian ini agar lebih baik lagi jika dilanjutkan.

### **6. DAFTAR PUSTAKA**

Daftar Pustaka berisi tentang sumber dari referensi dan teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini.

### **7. LAMPIRAN**

Lampiran berisi tentang lampiran-lampiran yang terkait dengan penelitian ini.