

Pengembangan Filamen 3D Printing Biogradable Untuk Teknologi Rapid Prototyping

Oleh: Tiwan, Arianto Leman Soemowidagdo, Febrianto Amri Ristadi, Beni Tri Sasongko

ABSTRAK

Pencetakan tiga dimensi (*3-D Printing*) adalah metode pembentukan elemen tiga dimensi dengan teknik layering (pembentukan lapis demi lapis secara kontinyu). Perkembangan pencetakan 3-D hingga saat ini dilakukan dengan menggunakan berbagai bahan seperti polimer, keramik dan logam. Salah satu konsep cetak 3D yang dikembangkan menggunakan bahan filamen yang dilelehkan sebagai bahan pembentuk produk secara layering. Metode ini dikenal dengan *Fusion Deposition Modeling* (FDM) merupakan standar khusus dari teknologi pencetakan 3D. Beberapa penelitian saat ini dilakukan untuk mengembangkan bahan filamen *biodegradable* untuk pencetakan 3-D untuk menyediakan bahan aditif yang berkelanjutan. Terdapat beberapa permasalahan dalam mengembangkan filamen biodegradable yang berkaitan dengan bahan, proses dan produk yang dihasilkan. Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini berkaitan dengan peralatan untuk proses pembuatan filamen, yaitu rancang bangun mesin ekstrusi pembuat filamen.

Pengembangan filamen cetak 3D dilakukan dengan metode *research and development*. Pelaksanaan penelitian secara garis besar terdiri atas 3 tahap: (I) pembuatan mesin ekstrusi untuk pembuatan filamen, (II) Pembuatan filamen 3D *printing* dari bahan polimer biogradable, (III) Penggunaan filamen untuk pembuatan produk cetak 3D. Pada periode pertama penelitian dititikberatkan pada rancang bangun mesin ekstrusi untuk pembuatan filamen. Langkah-langkah penelitian mengikuti proses pengembangan pembuatan produk yang dimulai dari (1). Pengumpulan data, 2) Perencanaan, 3) Pengembangan draf produk, 4) Uji coba lapangan awal. 5) Merevisi hasil uji coba 6) Uji coba lapangan. 7) Penyempurnaan produk hasil uji lapangan, dan 8) Uji pelaksanaan lapangan. Data-data hasil perencanaan, proses pembuatan dan uji coba didokumentasi kemudian dianalisis dan dideskripsikan.

Hasil penelitian ini berupa *prototype* mesin ekstrusi untuk pembuatan filamen. Spesifikasi alat yang dihasilkan memiliki dimensi Panjang 800 mm, lebar 400 mm dan tinggi 886 mm. Mesin ekstrusi terdiri dari komponen utama *screw conveyor*, *barel*, *hoper*, *reducer pully-gearbox*, elemen pemanas, motor penggerak, board control dan rangka. Proses pemanasan pada barel dapat diatur dari temperatur ruang hingga 260 °C, dengan menggunakan kontrol temperatur PID (*Proportional-Integral-Derivative*). Kecepatan putar srew ekstrusi bisa diatur dari kecepatan 0 – 22 rpm, dengan menggunakan pengatur kecepatan VFD (*Variable Frequency Drive*). Motor penggerak yang digunakan motor AC single phase dengan 600 watt dengan torsi output 234,17 Nm. Kapasitas produksi filamen rata-rata 1,2 Kg/jam. Filamen yang dihasilkan berdiameter maksimal 1,75 mm.

Kata Kunci: *Filament*, *Biogradable*, *3D printing*, *Rapid prototyping*