

BAB I

LATAR BELAKANG PROYEK

1.1 Pengantar

1.1.1 Ringkasan Isi Dokumen

Dalam dokumen ini akan dibahas mengenai rencana pengembangan teknologi pengolahan sampah dengan mesin pultrusion. Akan dipaparkan mengenai latar belakang dan tujuan dibuatnya produk, juga dibahas mengenai nilai komersial dari produk serta kebutuhan masyarakat. Selanjutnya, dijelaskan mengenai perencanaan dari pengembangan produk yang meliputi usaha pengembangan terkait penggunaan sumber daya yang diperlukan, estimasi biaya, timeline kerja, dan pihak-pihak yang akan membantu ataupun mendukung pengembangan produk.

1.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen

Tujuan dari penulisan dokumen ini adalah:

1. Mendokumentasikan gagasan dan ide dasar dalam proyek pengembangan teknologi pengolahan sampah dengan mesin pultrusion.
2. Memberikan gambaran mengenai latar belakang, konsep, dan nilai jual teknologi pengolahan sampah dengan mesin pultrusion.
3. Menyajikan informasi tentang pengembangan produk teknologi pengolahan sampah dengan mesin pultrusion.

1.2 Development Project Proposal

Sampah plastik masih menjadi masalah di dunia saat ini. Sampah plastik sulit terurai dan memerlukan waktu yang lama untuk terurai. Sampah plastik juga sangat buruk bagi lingkungan karena dapat melepaskan racun ke dalam tanah dan air. Plastik memegang peranan penting dalam kehidupan sehari – hari, sering digunakan sebagai bahan pengemas makanan dan minuman karena sifatnya yang kuat, ringan, dan praktis. Jenis plastik yang paling umum digunakan adalah plastik polyethylene terephthalate (PET). Jenis plastik ini sering digunakan sebagai botol minuman, seperti botol air atau botol minuman. PET PET juga sering dibuat untuk serat sintetis atau polyester, yang menyumbang 60% darinya konsumsi dunia [20]. Plastik PET memiliki ukuran tetap dan tidak berbahaya. Salah satu kelebihan plastik PET jenis ini adalah dapat digunakan pada semua jenis produk yang bernilai ekonomis, seperti produk film, mainan, furniture dan souvenir. Daur ulang

PET proses dan pemanfaatannya dalam berbagai produk menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan sampah saat ini.

Banyaknya keunggulan plastik ini memengaruhi penggunaan plastik PET jenis ini. Penggunaan plastik yang berlebihan berdampak buruk terhadap lingkungan karena plastik secara alami mudah terurai sehingga menimbulkan penumpukan sampah, pencemaran dan kerusakan lingkungan [10]. Faktor-faktor ini membuat sulit untuk melanjutkan penggunaan bahan kemasan plastik dalam jangka panjang, karena dapat meningkatkan masalah lingkungan dan ekologi di masa mendatang. Filamen dan bahan yang digunakan dalam konstruksi printer 3D. filamen dibuat dalam bentuk silinder yang panjang dan mempunyai diameter tertentu, 12 jenis: PLA, PLA+, ABS, ASA, PETG, PP, Nilon, MENGINTIP, PVA, TPU/TPE dan Full Metal [7].

Daur ulang plastik merupakan salah satu cara untuk mengurangi sampah plastik. Sampah plastik dapat diolah menjadi produk berupa alat-alat seperti; pelindung kawat, mesin printer 3D dan produk lainnya dengan menggunakan mesin pultrusion. Proses pengolahannya diawali dengan menyortir lalu mencuci botol dan dikeringkan, setelah kering botol dipotong memanjang hingga menjadi pita plastik. Lalu pita tersebut dimasukkan kedalam mesin pultrusion sehingga menjadi produk/bahan baku.

Metode pultrusion digunakan dalam proses produksi filamen ini karena menghasilkan diameter filamen yang seragam dibandingkan dengan menggunakan metode ekstruksi. Prinsip kerja alat ini adalah nozzle yang dirancang khusus untuk memberikan pultrusi filamen dengan diameter 1,75 mm. Pita plastik masuk kedalam headblok kemudia keluar melalui nozzle. Suhu yang diperlukan untuk memanaskan blok antara 0°C-260°C, dan suhu ini dipilih dalam percobaan serta kecepatan filamen adalah 30-40 rpm. Mesin pultrusion filamen dikontrol menggunakan Arduino Uno, di mana perangkat ini adalah sensor filamen yang mengatur kecepatan dan suhu elemen pemanas [12].

Internet of Things (IoT) merupakan konsep suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mengirim data aplikasi web tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-manusia atau manusia-komputer. Dalam IoT, berbagai mesin dan perangkat elektronik lainnya dapat dikontrol menggunakan suatu perangkat.

Perangkat ini dapat mengontrol beberapa unit dalam suatu rangkaian, yang mudah dipasang pada peralatan mesin.

1.3 Product Characteristics

Pada bagian ini berisi penjabaran deskripsi umum mengenai fungsi produk. Fungsi produk ini terdiri dari fungsi utama, fitur dasar dan fitur unggulan.

Deskripsi umum mengenai konsep sistem/produk:

- Fungsi Utama

Daur ulang plastik merupakan salah satu cara untuk mengurangi sampah plastik. Proses daur ulang sampah plastik dilakukan menggunakan mesin pultrusion untuk menghasilkan produk berupa bahan baku seperti pelindung kabel, filamen 3D printer, dan produk lainnya.

- Feature Dasar

- Mesin Pultrusion.
- Pemotong Botol.
- IoT.
- Arduino Uno.
- Motor Stepper.
- LcD 20×4.

- Feature Unggulan

- Sistem yang digunakan menggunakan metode pultrusion sebagai proses pembuatan filamen untuk menghasilkan produk berupa bahan baku seperti 3D printer.
- Otomatisasi yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam penggunaan mesin pultrusion.
- Keamanan pada saat sistem sedang beroperasi untuk menjaga agar filamen yang dihasilkan tidak rusak dan tidak gagal.

- Karakteristik sistem/produk yang diperlukan:

- Sistem pemanas yang dibuat dengan tujuan untuk membantu memudahkan dalam proses pembuatan bahan baku filamen yang diatur kisaran suhu 0°C-205°C.

- Pada sistem ini perangkat Arduino digunakan sebagai media pengontrol otomatis sistem. Mesin Pultrusion pembuatan filamen ini menggunakan blok pemanas serta motor stepper yang dikontrol langsung oleh perangkat arduino tersebut.
- Keamanan menjadi salah satu karakteristik penting pada alat ini karena alat ini menggunakan beberapa komponen dan bahan yang cukup berbahaya apabila terjadi kebocoran pada power supply dan apabila terkena tangan akan mengakibatkan luka.

1.4 Business Analysis

Pencemaran lingkungan merupakan masalah yang belum terselesaikan dan menjadi perhatian khusus dalam penanggulangannya. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan yang berpengaruh terhadap aktivitas dan kesehatan makhluk hidup. Pencemaran lingkungan diakibatkan oleh pembuangan limbah yang berlebihan, terutama bahan-bahan yang tidak dapat terurai oleh alam dan tidak terletak sesuai pada tempatnya. Sampah terbesar yang menyebabkan pencemaran lingkungan adalah sampah plastik. Sampah plastik sulit terurai karena terdiri dari bahan organik yang membutuhkan waktu lama untuk terurai akibat degradasi bakteri di dalam tanah [17]. Akibatnya, sampah plastik yang tertimbun dapat menurunkan kualitas tanah sehingga menimbulkan dampak negatif dan terutama menurunkan kualitas lingkungan.

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak dapat dipisahkan dari penggunaan plastik. Bahan plastik digunakan di setiap bidang industri dan rumah. Oleh karena itu, penting untuk memiliki program daur ulang yang memadai untuk mengurangi dampak lingkungan dari sampah plastik. Salah satu metode yang mungkin diperlukan adalah metode pengolahan. Untuk menghindari metode sekali pakai yang akan menambah tumpukan sampah plastik, praktik daur ulang yang baik diterapkan untuk mengubah sampah plastik yang tidak terpakai menjadi produk yang dapat digunakan.

Salah satu cara yang mungkin untuk mendaur ulang sampah plastik adalah dengan menggunakan mesin pultrusion untuk membuat filamen. Dalam metode ini, umumnya digunakan mesin pultrusion, yang bergantung pada geometri filamen, menghasilkan partikel kecil yang meleleh pada suhu tinggi dan kemudian

dikeluarkan melalui nozzle dalam bentuk filamen [11]. Hal ini memiliki potensi besar karena plastik dapat diolah kembali secara terus-menerus. Penggunaan teknologi pultrusion dalam pengolahan sampah plastik akan memberikan efek pengurangan terhadap pencemaran lingkungan. Hal ini juga berpotensi memberikan peluang bagi industri untuk berinovasi dan menjadi lebih efisien dalam menggunakan produk limbah menjadi produk bernilai tinggi [3].

Hasil dari perkiraan biaya kegiatan riset dan pengembangan teknologi pengolahan sampah plastik berbasis image dengan IoT. Menurut perkiraan, pembuatan satu unit sistem ini akan menghabiskan biaya sebesar Rp1.745.000,00.

1.5 Product Development Planning

1.5.1 Development Effort

Inventarisasi effort yang dibutuhkan/ dikeluarkan, dalam proses pengembangan :

1. Man-month

Teknologi pengolahan sampah plastik berbasis image processing dan IoT ini dikerjakan dengan durasi 6 bulan, dari bulan Oktober 2023 sampai dengan bulan Juli 2024. Teknologi pengolahan sampah ini dikerjakan oleh satu tim yang beranggotakan 2 mahasiswa tingkat akhir program studi teknik elektro. Dengan demikian, man-month yang dibutuhkan untuk mengerjakan produk ini adalah 6 bulan(6 man-month).

2. Machine-time

Di dalam pengerjaan Teknologi Pengolahan Sampah Plastik ini, macam - macam hardware / peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- PC Desktop / Laptop sebanyak 2 buah yang digunakan setiap mahasiswa untuk mengerjakan dokumen laporan, proposal, beberapa perhitungan, dan juga untuk melakukan penyimpanan atas pengambilan data dari percobaan pembuatan alat

3. Development tools

Di dalam proses pembuatan alat mesin pultrusion, beberapa peralatan perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Mesin Pultrusion yang berguna untuk menghasilkan bahan baku filamen yang keluar dari nozzle.

- Pemotong Botol berfungsi untuk mencacah botol - botol bekas sehingga menjadi irisan tipis – tipis.
- Sensor untuk melakukan proses kontrol dari sistem teknologi mesin pultrusion.
- LcD 20×4 digunakan untuk menampilkan suatu data berupa huruf, karakter, dan simbol.
- Motor Stepper berfungsi sebagai penarik kotak gulungan filamen.

Dan perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Arduino Uno.
- Blynk.

4. Test equipment

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian produk antara lain:

- Smartphone.
- Laptop.

5. Kebutuhan akan expert

Untuk menunjang pengembangan produk dibutuhkan beberapa ahli sebagai berikut:

- Dosen pembimbing sebagai pembimbing dan penanggung jawab proyek ini. Berperan untuk memberikan bimbingan dan memberikan masukan atau saran selama proses pembuatan proyek ini.

6. Probabilitas keberhasilan pengembangan

Probabilitas keberhasilan dalam pengembangan produk ini tergolong cukup besar. Hal ini disebabkan oleh hal – hal sebagai berikut:

- Perkembangan.
- Beberapa alat dan komponen yang dibutuhkan banyak dijual di pasar lokal dengan harga yang relatif terjangkau.

Walaupun faktor pendukung keberhasilan di atas telah cukup banyak, berikut ini masih terdapat beberapa faktor penghambat pengembangan produk ini.

- Masih dibutuhkan waktu yang lebih untuk mahasiswa dalam membuat produk ini dikarenakan oleh mahasiswa belum pernah membuat alat ini sebelumnya.

1.6 Cost Estimate

Tabel 1.1 Rincian Harga Produksi Untuk Riset dan Pembuatan Produk

Alat	Harga Satuan	Jumlah	Total
Papan LCD 20×4	Rp155.000,00	1 set	Rp155.000,00
Arduino	Rp260.000,00	1 buah	Rp260.000,00
Papan Dudukan	Rp100.000,00	1 buah	Rp100.000,00
Motor Stepper	Rp155.000,00	1 set	Rp155.000,00
Thermistor	Rp20.000,00	2 buah	Rp 40.000,00
Nozzle	Rp150.000,00	1 buah	Rp150.000,00
Power Supply	Rp300.000,00	1 buah	Rp300.000,00
Gear Set 40mm	Rp150.000,00	1 set	Rp150.000,00
Gear Set 60mm	Rp200.000,00	1 set	Rp200.000,00
Kabel Jumper	Rp10.000,00	3 pcs	Rp 30.000,00
Isolator	Rp5.000,00	1 buah	Rp 5.000,00
Rel Sliding	Rp100.000,00	2 buah	Rp200.000,00
Total			Rp1.745.000,00

1.7 Daftar Deliverables, Spesifikasi dan Jadwalnya

Tabel 1.2 Deliverables, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian

Deliverables	Spesifikasi	Jadwal
Ide / Gagasan Sistem	Ide dan gagasan awal untuk proses pengembangan produk sudah didefinisikan	November 2023

Spesifikasi Fungsional Sistem Secara Menyeluruh	Spesifikasi fungsional sistem secara menyeluruh dalam tahap awal untuk proses pengembangan produk sudah didefinisikan	Desember 2023
Spesifikasi dari Rancangan Perangkat Keras dan Lunak	Spesifikasi dari rancangan perangkat keras dan lunak sudah ditentukan.	Januari 2024
Rancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Sistem	Sistem dirancang berdasarkan spesifikasi yang dibuat.	Februari 2024
Implementasi Modul Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	Implementasi dari sistem yang dibuat	Maret 2024
Pengujian Sistem	Pengujian seluruh sistem yang telah dibuat	April 2024
Verifikasi	Pengecekan hasil uji dengan spesifikasi yang diinginkan dan proses dokumentasi final	Mei 2024

1.8 Cluster Pan

Dalam pengerjaan proyek ini dilakukan kerjasama dengan beberapa pihak:

1. Program Studi Teknik Elektro UMM

Program studi Teknik elektro UMM sebagai pihak penyedia pembuatan dokumen dalam proses pembuatan, riset dan pengembangan teknologi.

2. Mitra TPST Sekarpuro

Mitra TPST Sekarpuro ini digunakan sebagai sarana untuk mahasiswa dalam pelaksanaan pengerjaan project untuk memenuhi tugas akhir.

1.9 Conclusions

Pengembangan teknologi pengolahan sampah berbasis image dengan IoT diperoleh mesin pultrusion yang digunakan sebagai mesin pembuat filamen berbahan dasar PET dengan menggunakan beberapa komponen utama seperti Arduino, dan motor stepper. Tujuan utama pembuatan teknologi pengolahan sampah berbasis image dengan Iot adalah untuk mengurangi limbah plastik. Dan menjadikan limbah plastik sebagai bahan baku filamen. Estimasi biaya per alat adalah Rp1.745.000,00.

