

BAB I

LATAR BELAKANG PROYEK

1.1. Pengantar

1.1.1. Ringkasan Isi Dokumen

Dalam dokumen ini akan dibahas mengenai rencana pembuatan produk ESC(Electronic Speed Control) Sensorless BLDC pada UAV. 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

Dokumen dibuat dengan tujuan sebagai dokumentasi gagasan dan ide dasar dalam proyek pembuatan produk ESC(Electronic Speed Control) Sensorless BLDC untuk UAV. Dokumen ini memberikan gambaran mengenai latar belakang, gagasan, konsep, nilai jual, nilai tambah saat diimplementasikan pada UAV, serta pengembangan produk yang akan memberikan informasi kepada pihak-pihak yang terkait dalam pembuatan produk ESC(Electronic Speed Control) Sensorless BLDC pada UAV.

1.2. Development Project Proposal

1.2.1. Need, Objective, and Product

Pesawat tanpa awak atau UAV (Unmanned Aerial Vehicle) adalah pesawat yang dapat menjalankan misi penerbangan tanpa seorang pilot di dalam pesawat. UAV adalah salah satu bentuk perkembangan teknologi di dunia penerbangan. Pemanfaatan pesawat tanpa awak di Indonesia sendiri sudah merambah di banyak bidang seperti di bidang pertanian yang dimanfaatkan untuk memudahkan dalam penyebaran pupuk. Selain itu, di bidang militer juga dimanfaatkan sebagai alat pengintai jarak jauh dan pengawasan wilayah perbatasan. Saat ini, beberapa perusahaan swasta telah mengembangkan UAV untuk keperluan komersial seperti pengiriman barang dan pengamatan lingkungan. Serta di bidang pengembangan

iptek di Indonesia sendiri, kemendikbud bersama BPTI mengadakan kompetisi nasional yaitu Kontes Robot Terbang Indonesia. Banyak divisi yang disediakan pada kompetisi ini, antara lain divisi racing plane, divisi fixed wing, divisi Vertical Take Off Landing, dan Divisi technology development. Agar pesawat tanpa awak dapat bekerja dengan sempurna, tentunya pesawat tanpa awak memerlukan sebuah perangkat yaitu Electronic Speed Controller(ESC). ESC merupakan komponen utama yang digunakan untuk mengontrol kecepatan motor BLDC sensorless sebagai penggerak utama pesawat tanpa awak. Akan tetapi ketersediaan komponen utama pada pesawat tanpa awak masih didominasi oleh produk luar negeri seperti China, Amerika, dan Eropa yang mana untuk mendapatkan produk tersebut masih terbatas oleh kebijakan biaya impor yang mahal.

Pengembangan ESC menjadi salah satu peluang yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ketersediaan komponen utama dalam UAV yang masih didominasi oleh produk luar negeri. Pengembangan ESC dapat juga dilakukan untuk mengikuti kompetisi kontes robot terbang indonesia yang diadakan oleh kemendikbud bersama BPTI dalam rangka meningkatkan kualitas iptek di indonesia. Untuk mengembangkan ESC yang dapat bersaing dengan produk dari luar negeri yang sudah beredar di pasaran, pemilihan komponen bahan baku yang berkualitas diperlukan untuk menghasilkan ESC dengan efisiensi yang tinggi.

Meningkatkan kapasitas Sumber Daya Manusia(SDM) dalam bidang teknologi UAV khususnya dalam pengembangan ESC. Peningkatan kualitas SDM dapat membantu menciptakan ESC produksi dalam negeri dengan kualitas tinggi yang dapat bersaing dengan produk luar negeri. Penggunaan komponen bahan baku dengan kualitas tinggi menghasilkan produk ESC dengan efisiensi tinggi hingga mendekati 100%. Perbedaan efisiensi ini menjadi nilai tambah antara produk dalam negeri dengan produk yang sudah beredar di pasaran. ESC ini dirancang dengan meningkatkan ketelitian pengatur kecepatan untuk menghindari selisih putaran yang signifikan pada UAV single rotor yang diakibatkan perubahan arah angin yang dapat mengakibatkan perubahan posisi UAV berjalan kasar atau tidak stabil. Selain itu, terdapat fitur pengoptimalan daya oleh ESC yang menyebabkan UAV dapat memiliki durasi terbang yang lebih lam

1.2.2. Product Characteristics

Deskripsi umum mengenai konsep sistem/produk:

- Fungsi Utama
 - Pengontrol kecepatan putaran motor BLDC sensorless sebagai penggerak utama pada pesawat tanpa awak dengan menggunakan inputan sinyal throttle oleh receiver.
- Feature Dasar
 - Pengontrol kecepatan motor BLDC Sensorless pada pesawat tanpa awak.
 - Mikrokontroler STM32F103C8T6
- Feature Unggulan
 - Sistem menggunakan komponen dengan kualitas yang baik dan minim losses untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi.
 - Sistem dirancang dengan rangkaian elektronika sedemikian rupa dengan tujuan untuk meminimalisir potensi kerusakan komponen.
 - Sistem dirancang untuk mencapai ketelitian yang tinggi untuk menghindari selisih putaran yang signifikan pada UAV single rotor.
 - Sistem dirancang mengoptimalkan daya sehingga memiliki durasi terbang yang lebih lama
- Karakteristik sistem/produk yang diperlukan:
 - Sistem pengontrol kecepatan motor BLDC sensorless dengan penggunaan yang mudah pada pesawat tanpa awak yang mana inputan perintah throttle diperoleh dari receiver yang dikontrol dari jarak jauh.
 - Karakteristik utama produk ini adalah efisiensi yang dihasilkan mendekati sempurna karena komponen yang digunakan memiliki kualitas baik dan minim losses.

1.3. Business Analysis

Seiring dengan perkembangan zaman saat ini, teknologi penerbangan menjadi salah satu topik yang sangat menarik untuk untuk dikembangkan. Teknologi ini banyak dibutuhkan dalam berbagai bidang, terutama bidang industri dan militer. Selain dibutuhkan di berbagai bidang industri, pesawat tanpa awak juga banyak diminati oleh para pegiat hobi dan juga peserta kontes robot terbang Indonesia. Kebutuhan spare part pegiat hobi dan peserta kontes robot terbang berbanding terbalik dengan ketersediaan komponen di pasaran. Komponen utama pada pesawat tanpa awak ini masih mengandalkan *supply* produk luar negeri seperti China, Amerika, dan Eropa. Adanya kontes robot terbang di Indonesia meningkatkan kreatifitas anak bangsa serta meningkatkan nilai ilmu pengetahuan dan teknologi Indonesia. Diharapkan dengan meningkatnya nilai ilmu pengetahuan dan teknologi, produk buatan lokal dapat bersaing dan mendominasi pasar lokal maupun internasional.

Pemilihan pengembangan produk ESC merupakan salah satu bagian dari hal yang dapat dikembangkan di UAV. Pengembangan produk ini menjadi salah satu usaha menyiapkan SDM berkualitas. Sehingga ketika pemerintah siap untuk menurunkan harga bahan baku, maka produk ESC buatan dalam negeri dapat bersaing dan mulai mendominasi di pasar internasional dengan harga yang lebih terjangkau.

Hasil dari perkiraan biaya kegiatan riset pada tabel rincian harga produksi satu unit prototype adalah sebesar Rp1.490.329. Akan tetapi, jika produksi dilangsungkan secara skala besar maka dapat memungkinkan biaya produksi lebih murah (dihitung per unit). Jika harga jual satuan dengan harga Rp1.800.000, keuntungan yang didapatkan sebesar Rp300.000 per unit penjualan.

1.4. Product Development Planning

1.4.1 DEVELOPMENT EFFORT

Pada bagian ini berisi mengenai inventaris yang dibutuhkan dalam proses pengembangan, mulai dari total lamanya pengerjaan dalam 1 tim, peralatan yang digunakan dalam 1 tim, perangkat keras dan perangkat lunak untuk pengembangan alat, peralatan pengujian, kebutuhan akan ahli bidang, probabilitas keberhasilan pengembangan, dan jadwal serta waktu pengembangan.

1.4.1.1. Total Lamanya Pengerjaan

Electronic Speed Controller (ESC) untuk UAV ini dikerjakan dengan durasi 5 bulan, dari bulan Januari 2024 hingga bulan Mei 2024. Project ini dikerjakan oleh tim yang beranggotakan empat mahasiswa program studi Teknik Elektro UMM.

1.4.1.2. Peralatan Yang Digunakan

Dalam proses pembuatan dan pengembangan produk ini, macam macam hardware / peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Laptop sebanyak dua buah yang digunakan untuk mengerjakan dokumen laporan, proposal, wiring diagram, layouting dan membuat program.

1.4.1.3. Development tools

Didalam proses pengembangan produk, beberapa peralatan perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut :

2. Baterai Lithium Polymer 6S 22.2V
 - PC Desktop / Laptop sebanyak 3 buah yang dibutuhkan untuk menyelesaikan laporan capstone yang terdiri dari C100 sampai C500, melakukan training data, membuat web serta dibutuhkan untuk menyimpan dan mengumpulkan data yang diperoleh dari pembuatan alat. Mikrokontroler STM32F103C8T6
 - BLDC Sensorless Motor

1. Test Equipment

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian produk antara lain:

- Multimeter
- Oscilloscope

2. Kebutuhan akan Expert

Untuk menunjang pengembangan produk dibutuhkan beberapa ahli sebagai

berikut :

- Dosen pembimbing sebagai pembimbing dan penanggung jawab pada

proyek ini. Berperan memberikan bimbingan dan masukan atau saran selama proses pembuatan proyek

3. Probabilitas keberhasilan Pengembang

Probabilitas keberhasilan dalam pengembangan produk ini cukup besar. dikarenakan oleh hal-hal sebagai berikut :

- Sudah adanya kontroler BLDC motor generasi sebelumnya dengan sensor
- Komponen yang digunakan banyak dijual di pasar lokal dan internasional

4. Jadwal dan waktu Pengembangan

Tabel 2.1 Jadwal dan waktu pengembangan produk

Proses	Fase	Deliverables	Jadwal	Kebutuhan Resource
Pembentukan Konsep dan Spesifikasi Prototipe	Studi Literatur	C100	1 November 2023	Literatur,dosen pembimbing
	Penetapan Fitur dan Kebutuhan Konsumen	C100	7 November 2023	Literatur,dosen pembimbing
Pembuatan spesifikasi Teknik	Penetapan spesifikasi	C200	31 November 2023	Literatur,dosen pembimbing

Perancangan Desain Produk	Penetapan desain produk awal	C300	10 December 2023	Literatur,dosen pembimbing
	Penetapan desain produk lanjut	C300	20 December 2023	Literatur,dosen pembimbing
	Penetapan desain produk akhir	C300	29 December 2023	Literatur,dosen pembimbing
Implementasi pembuatan hardware	Pemesanan alat dan bahan	C400	1 Januari- 20 Januari 2024	Suplier alat dan bahan
	Perakitan alat	C400	21 Januari 2024	Alat dan Bahan
	Pembuatan hardware tahap awal	C400	22 April 2024	Komponen Produk
	Pembuatan hardware tahap akhir	C400	23 Mei 2024	Dosen pembimbing, komponen produk
Pengujian produk	Validasi kesesuaian produk tahap awal	C500	22 April 2024	Dosen pembimbing
	Validasi kesesuaian produk tahap akhir	C500	23 Mei 2024	Dosen pembimbing

1.5 COST ESTIMATE

Berikut estimasi biaya yang digunakan dalam untuk pengembangan riset dan pembuatan produk dalam pengerjaan ESC sensorless BLDC.

No	Nama Barang	Qty	Harga	Total Harga
1	Mosfet CSD18536KTT	6	Rp77.887,00	Rp467.322,00
2	Driver L6398DTR	3	Rp35.251,00	Rp105.753,00
3	L7986A	1	Rp45.322,00	Rp45.322,00
4	LD1117S50CTR	1	Rp11.079,00	Rp11.079,00
5	TC1262-3.3VDB	1	Rp11.582,00	Rp11.582,00
6	STM32F103C8T6	1	Rp102.562,00	Rp102.562,00
7	crystal 8Mhz	1	Rp9.736,00	Rp9.736,00
8	capacitor	20	Rp3.693,00	Rp73.860,00
9	resistor	30	Rp3.189,00	Rp95.670,00
10	Schottky diode	7	Rp6.882,00	Rp48.174,00

11	SMBJ 26A	1	Rp6.547,00	Rp6.547,00
12	Power Inductors - SMD 33uH	1	Rp7.722,00	Rp7.722,00
13	PCB printing	5	Rp101.000,00	Rp505.000,00
Total Biaya				Rp1.490.329,00

1.6 DAFTAR DELIVERABLES, SPESIFIKASI, DAN JADWALNYA

Deliverables	Spesifikasi	Jadwal
Ide / Gagasan Sistem	Ide dan gagasan awal untuk proses pengembangan produk yang didefinisikan	November 2023
Spesifikasi Fungsional Produk Secara Menyeluruh	Spesifikasi komponen secara keseluruhan produk yang sudah didefinisikan	November 2023
Perancangan Spesifikasi Produk Secara Detail	Pengambilan keputusan dalam merealisasikan produk	Desember 2023
Implementasi Hasil Rancangan	Implementasi dari sistem yang dibuat	April 2024
Pengujian Produk	Pengujian fungsional seluruh sistem yang telah dibuat	Mei 2024
Verifikasi	Pengecekan hasil uji yang diinginkan dan proses dokumentasi final	Mei 2024

1.1.2. *Anemia merupakan masalah kesehatan global yang memengaruhi banyak individu, CLUSTER PLAN*

Program Studi Teknik Elektro UMM sebagai penyedia pembimbing dalam proses perancangan hingga manufaktur produk

1.2. *CONCLUSIONS*

Pengembangan Electronic Speed Controller (ESC) Sensorless BLDC Motor pada sistem pesawat tanpa awak (UAV) dirancang dengan mengimplementasikan komponen dan program yang baik guna meningkatkan efisiensi ESC. Dengan adanya produk ini maka peredaran ESC di pasaran dapat didominasi oleh produk dalam negeri. Pemilihan komponen pada ESC ini disesuaikan dengan rancangan untuk mencapai efisiensi yang tinggi dengan memilih komponen yang memiliki losses rendah. Produk ini membutuhkan waktu 7 bulan dengan pengerjaan oleh empat mahasiswa.

