

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Development Project Proposal

1.1.1 Need, Objective and Product

Microgrid merupakan sistem interkoneksi beban yang mana dari suatu distribusi listrik yang berasal dari energi baru terbarukan [2], pergantian energi konvensional (fosil) ke energi yang lebih ramah lingkungan (terbarukan: matahari, angin, air dls) adalah salah satu cara untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Selain penggunaan bahan bakar pembangkit listrik yang menggunakan energi konvensional (fosil) tidak selamanya tersedia di bumi ini, maka perlu energi alternatif sebagai penggantinya. Di Negara Kesatuan Republik Indonesia sendiri penggunaan energi terbarukan masih terbilang kecil hanya sebesar 10,9% (Statistik EBTKE, 2020).

DC Microgrid ini berasal dari alam (terbarukan) menghasilkan energi listrik yang tidak menentu di setiap waktunya, hal ini diakibatkan oleh tergantungnya kondisi alam yang nantinya di proses pada sistem DC Microgrid, misalnya pada pemanfaatan energi matahari, keluaran energi listrik yang dihasilkan tergantung dari intensitas Cahaya matahari yang diserap oleh panel surya maka dari itu di perlukan perancangan dan pembuatan Load Sharing pada sistem DC Microgrid untuk menyempurnakan kinerja dari sistem DC Microgrid yang mana bertujuan untuk mengoptimalkan proses penyaluran dan menjaga kestabilan sehingga operasi sistem DC Microgrid dapat bekerja dengan semestinya (Kusmanto et al., 2020).

Dengan adanya projek Load Sharing Pada Sistem DC Microgrid ini maka tiap – tiap panel surya yang di pasang akan memperoleh kestabilan daya yang dihasilkan dimana jika ada salah satu panel surya yang kekurangan intensitas cahaya maka adanya buck converter bisa menjadi solusi sebagai penaik tegangan yang di control dari mikrokontroler untuk memperoleh keseimbangan yang mana akan di salurkan ke beban.

1.1.2 Product Characteristics

Pada bagian ini berisi penjabaran deskripsi umum mengenai fungsi produk. Fungsi produk ini terdiri dari fungsi utama, fitur dasar dan fitur unggulan. Berikut contoh deskripsi umum pada proyek perancangan Load Sharing pada sistem DCMG. Deskripsi umum mengenai konsep sistem/produk:

- Fungsi Utama
 - Load Sharing pada DCMG bertujuan untuk mendistribusikan dan membagi beban daya secara merata di antara 2 buah panel surya yang tersedia dalam microgrid.
- Feature Dasar
 - Menstabilkan kinerja pada penyaluran tenaga listrik
 - Menyajikan data dari daya yang didistribusikan secara real time
- Feature Unggulan
 - Pemasangan Load Sharing pada sistem DC Microgrid guna mengoptimalkan daya yang disalurkan pada beban.
- Karakteristik sistem/produk yang diperlukan:
 - Sistem optimasi yang dibuat dengan tujuan memudahkan pengguna untuk mengretrofit penggunaan energi konvensional dan beralih ke energi baru terbarukan dengan penggunaan sistem Load Sharing pada DC Microgrid.

1.1.3 Business Analysis

Perubahan iklim global yang merupakan malapetaka yang akan datang! Kita telah mengetahui sebabnya yaitu berasal dari manusia yang terus menerus menggunakan bahan bakar konvensional (fosil: batubara, minyak bumi serta gas bumi). Kita bisa menjadi generasi yang mengakhiri masa kejayaan bahan bakar dari fosil ini. Energi terbarukan bukan hanya khayalan belaka, kita bisa memiliki sumber energi yang 100% terbarukan dan berkelanjutan jangka panjang. Kita butuh sumber energi yang tidak menyakitinya sebagai manusia ataupun merusak bumi kita sendiri. Sejalan dengan kalimat pembuka diatas, pada saat ini pengembangan energi baru

terbarukan adalah sebuah keharusan bukan lagi hanya sebuah pilihan.

Kenapa?

Hanya satu hal yang perlu kita pahami adalah energi yang berasal dari bahan bakar fosil yang nantinya akan habis dan kita tidak bisa memproduksinya Kembali.

Kemudian untuk selanjutnya apakah ada sumber energi baru?

Kabar tebarunya adalah adanya terobosan baru dalam energi terbarukan hanya dalam beberapa tahun, teknologi angin dan surya telah berkembang dengan begitu kompetitif dan luas, mereka secara bertahap membentuk kembali persepsi umum dalam perubahan cuaca ataupun iklim . Dari slogan ‘Penyelamatan iklim itu terdengar terlalu sulit dan memakan banyak biaya ‘ kini akan berubah menjadi ‘Kita bisa melakukan ini!’ untuk menggunakan energi terbarukan (Renewable Energi) yang bakalan menggantikan bahan bakar fosil. Mengetahui dari IPCC (Panel Antar Pemerintah Tentang Perubahan Iklim) dimana banyak teknologi energi terbarukan yang telah banyak mengalami kemajuan dalam kinerja substansial dan penurunan biaya serta semakin banyak pula teknologi energi baru terbarukan yang telah mencapai level yang lebih kompeten yang cukup sehingga adanya kemungkinan penyebaran dalam skala yang besar.

Teknologi adalah ilmu pengetahuan mencakup untuk membentuk Indera, metode pengolahan serta ekstrasi benda yang bertujuan membantu menyelesaikan berbagai permasalahan dalam hal pekerjaan manusia. Dalam hal ini kami menggunakan metode analisis SWOT untuk melihat dari segi nilai jual dari projek atau teknologi yang kami buat, oleh sebab itu dari permasalahan yang terjadi pada penyaluran tenaga listrik yang mana kendala dalam pembagian beban pada setiap sumber maka akan menjadi nilai jual tersendiri. Pertama pada alat ini memiliki fitur dasar yang dapat membantu menstabilkan kinerja pada penyaluran tenaga listrik sekaligus untuk mengetahui seberapa besar daya yang didistribusikan. Dan selanjutnya ada fitur unggulan tersendiri pada alat ini yaitu dapat memudahkan konsumen dalam penggunaan energi baru terbarukan dengan bantuan Load Sharing pada system DC Microgrid.

1.1.4 Product Development Planning

1.1.4.1 Development Effort

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.

a. Man-month

Perancangan dan Pembuatan Load Sharing pada Sistem DC Microgrid ini dikerjakan dengan durasi 8 bulan, dari bulan Desember 2022 sampai dengan bulan Juli 2023. Produk ini sendiri dikerjakan oleh satu tim yang beanggotakan 3 mahasiswa tingkat akhir program studi teknik elektro. Dengan demikian, *man-month* yang dibutuhkan untuk mengerjakan produk ini adalah 24 bulan (24 *man-month*).

b. Machine-time

Di dalam pengerjaan Load Sharing pada sistem DC microgrid ini, macam-macam hardware/peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- PC Desktop/laptop sebanyak 3 Buah yang digunakan setiap mahasiswa untuk mengerjakan dokumen laporan, proposal, beberapa perhitungan dan juga untuk melakukan penyimpanan data dari percobaan pembuatan alat.

c. Development tools

Di dalam proses pengembangan produk, beberapa peralatan perangkat keras dan lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Kode program menggunakan software ARDUINO IDE yang digunakan untuk memprogram optimasi pada sistem Load Sharing DC Microgrid.
- Kontroller yang digunakan sebagai pengontrolan

mosfet pada converter.

d. Test equipment

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian Load Sharing pada sistem DC microgrid antara lain:

- Avo Meter
- Volt Meter
- Current Meter

e. Kebutuhan akan Expert

Untuk menunjang pengembangan/perancangan Load Sharing pada sistem DC microgrid dibutuhkan beberapa ahli sebagai berikut:

- Dosen pembimbing sebagai pembimbing dan penanggung jawab proyek ini yang dimana berperan untuk memberikan bimbingan dan memberikan masukan atau saran selama proses pengerjaan proyek ini.

f. Probabilitas keberhasilan pengembangan

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

- Sudah adanya produk dan dokumen mengenai Perancangan dan Pembuatan Load Sharing pada system DC Microgrid dari penelitian tugas akhir dari tahun sebelumnya sehingga dapat dipelajari cukup baik.

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 produk ini sebelumnya jadi dibutuhkan beberapa waktu untuk studi literatur.

- Karena kendala pengontrolan yang melibatkan Load Sharing maka perlu adanya penyeimbang dan trial/eror untuk menunjang keberhasilan produk sehingga cukup sulit untuk pengaplikasiannya.

g. Jadwal dan Waktu Pengembangan

Tabel 1. 1 Deliverables, spesifikasi dan jadwal proyek penelitian

Proses	Fase	Deliverables	Jadwal	Spesifikasi
Pembentukan konsep dan spesifikasi prototipe	Studi Literatur			Literatur, dosen pembimbing
	Penetapan fitur dan kebutuhan	C100	10 Desember 2022	Literatur, dosen pembimbing
Pembuatan Spesifikasi teknik	penetapan spesifikasi	C200	31 Desember 2022	Literatur, dosen pembimbing
Perancangan desain produk	Penetapan desain produk awal	C300	10 Januari 2022	Literatur, dosen pembimbing
	Penetapan desain produk awal	C300	20 Januari 2022	Literatur, dosen pembimbing
	Penetapan desain produk awal	C300	29 Januari 2022	Literatur, dosen pembimbing
Implementasi pembuatan hardware	Pemesanan alat dan bahan	C400	1 Februari - 20 Februari 2023	Suplier alat dan bahan
	Pembuatan hardware tahap awal	C400	21 Februari – 8 maret 2023	Komponen produk

	Pembuatan hardware tahap akhir	C400	10 Maret – 5 Mei 2023	Dosen pembimbing, komponen produk
Pengujian produk	Validasi kesesuaian produk tahap awal	C500	10 Mei 2023	Dosen pembimbing
	Validasi kesesuaian produk tahap akhir	C500	20 Juni 2023	Dosen pembimbing

1.1.4.2 Cost Estimate

Berisi estimasi biaya yang digunakan dalam untuk pengembangan riset dan pembuatan produk Load Sharing pada Sistem DCMG.

Tabel 1. 2 Harga Produksi Pengembangan Riset dan Pembuatan Produk

Komponen	Harga	Jumlah	Total
Panel Surya 50 wp	Rp410.000	2	Rp.820.000
Buck Konverter	Rp104.000	2	Rp.208.000
Arduino Uno	Rp100.000	1	Rp.100.000
Sensor Tegangan	Rp15.000	2	Rp.30.000
Sensor ACS712	Rp21.000	2	Rp.42.000
LCD 16x2	Rp.30.000	1	Rp.30.000
Lampu LED DC 24 watt	Rp.12.000	1	Rp.24.000
Lampu LED DC 12 watt	Rp.8000	1	Rp.16.000
Total			Rp.1.270.000

1.1.4.3 Daftar Deliverables, Spesifikasi, dan Jadwalnya

Tabel 1. 3 Deliverables, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian

Deliverables	Spesifikasi	Jadwal
Ide / Gagasan Sistem	Ide dan gagasan awal untuk proses pengembangan produk sudah didefinisikan	November 2022
Spesifikasi Fungsional Sistem Secara Menyeluruh	Spesifikasi fungsional sistem secara menyeluruh dalam tahap awal untuk proses pengembangan produk sudah didefinisikan	Desember 2022
Spesifikasi dari Rancangan produk	Spesifikasi dari rancangan komponen sudah ditentukan.	Desember 2022
Rancangan rangkaian pengontrol	Sistem dirancang berdasar spesifikasi yang dibuat	Januari 2023
Implementasi pengontrol	Implementasi dari sistem yang dibuat	Maret 2023
Pengujian Sistem	Pengujian seluruh sistem yang telah dibuat	Juni 2023
Verifikasi	Pengecekan hasil uji dengan spesifikasi yang diinginkan dan proses dokumentasi final	Juli 2023

1.1.4.4 Cluster Plan

Dalam perealisasiian projek ini terdapat pihak untuk melkukan kerjasama :

- Program Studi Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro UMM sebagai pihak kerja sama dalam proses pembuatan produk baik dalam bidang riset, pengembangan produk, dan bagian engineering.