

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Spesifikasi

2.1.1 Definisi, Fungsi Dan Spesifikasi

Prototype Load Sharing pada sistem DC Microgrid merupakan proyek yang bertujuan untuk memproses pembagian beban listrik pada sistem DCMG dengan menyeimbangkan beban pada tiap-tiap sumber daya yang terkoneksi dengan sistemLoa. Ini dapat dilakukan dengan cara mengatur distribusi daya listrik dari tiap-tiap sumber daya yang terhubung dengan sistem, dengan begitu setiap sumber daya dapat bekeja dengan kapasaitas yang optimal.[2]

Load Sharing adalah sistem yang mengatur tegangan dan arus dari sumber daya listrik dengan pembagian beban yang akurat dapat dipandang sebagai tujuan utama dalam pengoperasian sistem DC Microgrid. Namun DC Microgrid ini memiliki kekurangan yaitu pada bagian akurasi tegangan dan arus, maka pada sistem ini di perlukan adanya algoritma droop control untuk mengatasi adanya kesalahan dalam penyaluran tegangan dan arus, terutama pada saat adanya perbedaan beban yang dipakai. Oleh karena itu ada konfigurasi strategi pengendalian tegangan dan arus yang telah diusulkan untuk operasi sistem DC Microgrid. Sebagian besar DC Microgrid memiliki kendala oleh karena itu perlu adanya metode koefisien droop tegangan untuk DC Microgrid yaitu dengan menggunakan adaptive droop control.[3]

Tabel 2.1 Spesifikasi alat Load Sharing

No	Parameter	Hasil
1	Sumber Daya yang digunakan	2 buah Panel Surya 50 Wp
2	Tegangan input	21 VDC
3	Tegangan output	12 VDC

4	Beban (Load) yang digunakan	12VDC dengan variasi 12 Watt dan 24 Watt
---	-----------------------------	------------------------------------------

Spesifikasi yang terkait kebutuhan alat dimana “ Load Sharing pada DC Microgrid sangat diperlukan untuk menjaga kestabilan tegangan DC saat terjadi fluktuasi beban dan fluktuasi sumber pembangkit serta menyesuaikan penurunan tegangan dan meningkatkan akurasi pembagian beban.”

Prototype Load Sharing Pada system DC Microgrid ini untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya (PV) yang tersedia serta menghindari terjadinya kelebihan beban pada salah satu sumber daya, sehingga sistem dapat beroperasi secara efisien dan stabil, Jika salah satu panel surya mengalami masalah atau kerusakan maka panel – panel lainnya masih dapat terus menyediakan daya secara kolektif, mengurangi dampak kehilangan daya yang signifikan.

2.1.2 Desain

Klasifikasi dalam pemakaian produk yang dibuat dibedakan menjadi 3 jenis yang bertujuan pengguna mengerti produk yang akan di pakai.

1. Instalasi dan pengaturan produk

Instalasi produk yang perlu dilakukan sebagai berikut:

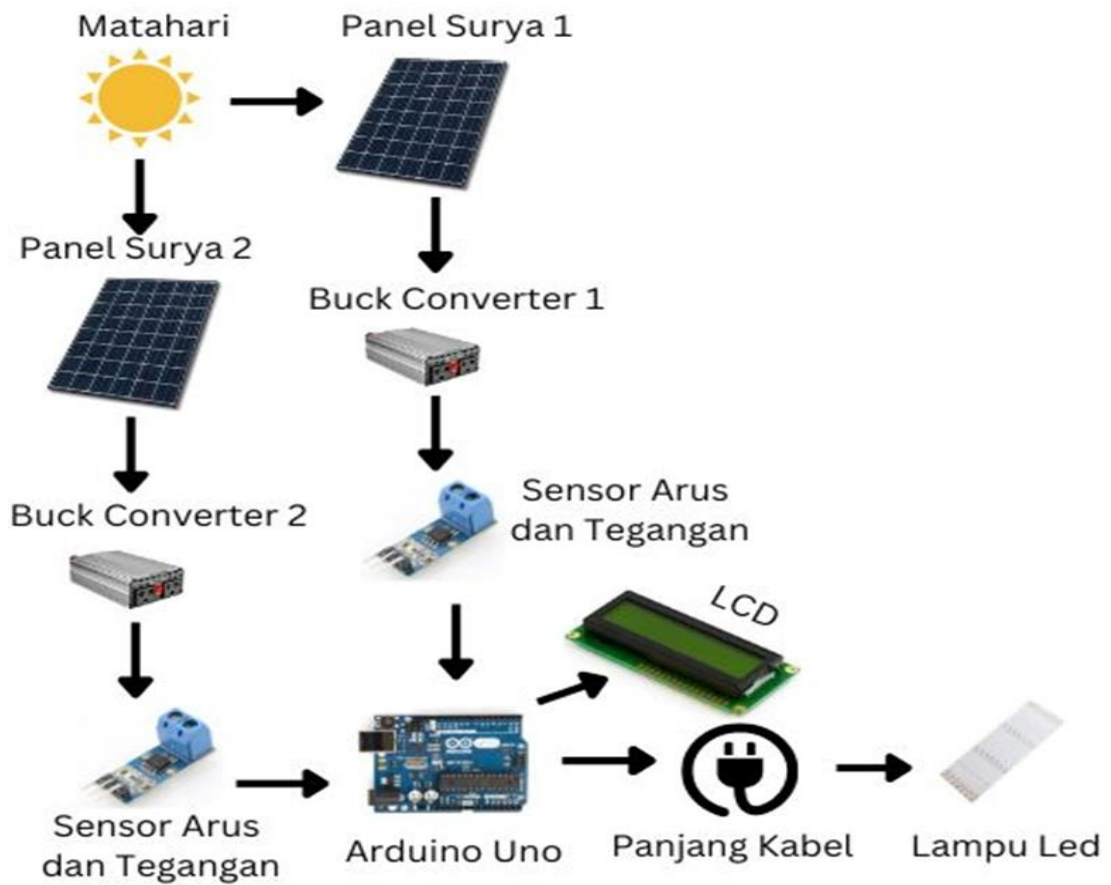
- a. Instalasi produk dapat dilakukan pada rumah dengan sistem terbuka pada panel surya.
- b. Instalasi produk menggunakan komponen yang tertulis pada tabel 2.1.

Tabel 2.2 Komponen yang digunakan

Komponen Utama			
Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Pemasangan
Panel Surya	Panel Surya memiliki Pmax 0.5W , Vmp 17.6V, IMP 2.86A, Voc 21V, Isc 3.2A, NOCT 25°C, Vmp 1K V DC, Suhu Kerja -4°C to +85°C, Berat 1.5 Kg dan Ukuran 910x680x30 mm.	2 buah	Dipasang ditempat terbuka yang dapat menerima sinar matahari secara langsung.
Buck Konverter	Buck Konverter memiliki Vin 3-17.6V, Vout 12V, Iin 2.86A, Iout 0.8-3A, Frekuensi Kerja 1KHz, Suhu Kerja -20~+85°C, Berat 50gr dan Ukuran 50x28 x12 mm.	2 buah	Dipasang didalam Box dan diletakkan setelah panel surya.
Sensor Arus	Sensor Arus memiliki Akurasi Pengukuran Range -5A to + 5A, Current to Voltage Ratio 185 mV/A, Maximum Measure Current 20A, Total Output Error 1.5%, Tegangan Operasi 5V, dan Ukuran 30x13 mm.	2 buah	Dipasang didalam Box dan diletakkan setelah Buck Konverter.
Sensor Tegangan	Sensor Tegangan memiliki Tegangan Input 0-40V, Tegangan Deteksi 0.039-40V DC, Ketelitian Pengukuran 0.0489V, dan Ukuran 25x13 mm	3 Buah	Dipasang didalam Box dan diletakkan setelah Buck Konverter.

Lampu Led DC	Lampu Led DC memiliki Daya 15W, Tingkat Kecerahan 1K-2K lumen, Umur 25K-50K Jam, Efisiensi 80-90%, Output 12V, dan Ukuran 80x160 mm.	2 Buah	Dipasang diatas box dan diletakkan setelah Rheostat putar
LCD 16x2	LCD 16x2 memiliki Tegangan Pengoperasian 4.7-5.3V, dan Ukuran layar 72x25 mm.	1 Buah	Dipasang diatas box dan diletakkan diakhir untuk melihat hasil output yang ditampilkan
Komponen Penunjang			
Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Pemasangan
Kabel	Kabel daya untuk instalasi alat dengan diameter 1,5 mm	Secukupnya	Dipasang untuk menghubungkan antar komponen
Arduino Uno ATmega32P	Arduino Uno ATmega32P memiliki Tegangan Operasional 5 Vdc dengan jumlah pin Digital I/O 14 buah, jumlah analog input 6 buah pin dan memori flash 32 kb .	1 Buah	Dihubungkan dengan input dan output pada rangkaian yang berfungsi sebagai microcontroller.

c. Instalasi produk dipasang seperti pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Desain sistem Load Sharing pada DC Microgrid

2.1.2.1. Spesifikasi Fisik dan Lingkungan

Load Sharing DCMG memiliki spesifikasi fisik dua buah panel surya dengan berat total ± 4 kg. Alat ini memiliki desain tampilan LCD. Untuk spesifikasi lingkungan bekerja pada lingkungan dengan suhu sekitar antara 20°C hingga 45°C serta tidak tahan dengan lingkungan yang lembab dan berair, juga tidak dapat didaur ulang. Produk Load Sharing DCMG ini nantinya mampu melakukan kinerja yang baik sebagai alat pembagi beban daya dari beberapa sumber daya. Target konsumen untuk produk ini adalah perguruan tinggi, sekolah sebagai bahan ajar pengenalan control pembagi bean dengan panel surya sebagai sumber.

2.1.3 Verifikasi

Prosedur pengujian yang dilakukan adalah pengujian pembuatan produk Load Sharing pada Sistem DC Microgrid. Langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian yang dilakukan adalah pengujian pembuatan Load Sharing Pada Sistem DC Microgrid Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pengujian controller, proses pengujian controller dilakukan dengan cara menguji program kontrol untuk mengetahui terjadinya error dalam suatu program.
- Pengujian Load Sharing, pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan dan arus yang dihasilkan oleh catu daya dengan yang di tampilkan pada LCD.
- Pengujian konverter dilakukan dengan memberikan sumber tegangan pada konverter, kemudian memberikan inputan sinyal PWM pada mosfet dan mengukur outputan dari konverter.

2. Analisis Toleransi

Komponen yang paling menentukan dari keseluruhan sistem adalah mikrokontroler. hal ini dikarenakan inputan sumber (Panel Surya) yang terhubung ke konverter dan dikontrol mikrokontroller serta diprogram untuk mengatur keluaran PWM, terdapat algoritma *droop control* yang berfungsi untuk memperbaiki nilai *error* dari nilai inputan tersebut. Keluaran konverter yang sesuai (10-17.6V) di tekankan pada tegangan 12V didapat dari pengaturan nilai PWM yang tersambung dengan gate mosfet yang kemudian diukur oleh sensor arus dan tegangan untuk di feedback ke

mikrokontroler sebagai referensi nilai pengaturan sinyal PWM kepada konverter.

Tabel 2.3 Analisa Toleransi Produk Load Sharing DCMG

Parameter	Bahan yang diukur	Range
Daya Listrik yang dihasilkan	Daya Maksimum sistem	100 watt
Dimensi dan Berat Load Sharing DC Microgrid	Ukuran	20 cm x 30 cm
	Berat	± 1 Kg
Kondisi Lingkungan saat Pengoprasian	Suhu	10 ⁰ C hingga 45 ⁰ C
	Kelembapan	30-60%

3. Pengujian Keandalan

Pengujian keandalan dalam sistem load sharing DC microgrid dapat dilakukan dengan cara mengukur tingkat kegagalan sistem, tingkat efisiensi sistem, dan tingkat stabilitas sistem. Dengan demikian, akan dapat diketahui sejauh mana sistem load sharing mampu bekerja secara optimal dan efisien serta menghindari terjadinya kegagalan pada sistem.

- Target MTBF

MTBF (Mean Time Between Failure) dapat juga diartikan sebagai rata-rata dari perioda antara setiap perbaikan yang dilakukan, dari perbaikan dengan perbaikan yang sebelumnya.

$$MTBF = \frac{\sum(\text{Start of downtime} - \text{start of uptime})}{\text{Number of failures}}$$

Dan berikut ini merupakan daftar komponen-komponen yang diperlukan untuk diganti atau diperbaiki secara berkala:

Tabel 2.4 Target MTBF

Komponen	Frekuensi(kali/10 tahun)
Panel Surya	10(asumsi 1 kali/Tahun)
Arduino Uno	2(asumsi 1 kali/ Tahun)
Komponen Lain	8(asumsi 1 kali/ 2 Tahun)

$$MTBF = \frac{(10 \times 1) + (2 \times 1) + (8 \times 2)}{10 + 2 + 8} = 1,4$$

- Target MTTR

MTTR (*Mean Time To Repair*) adalah waktu yang di perlukan secara gambaran kasar atau secara rata-rata waktu yang di perlukan dalam memperbaiki komponen dari sebuah sistema.

Ditargetkan pada saat melakukan perbaikan , pada saat mengganti Panel Surya,Arduino uno,Buck Konverter ataupun mengganti komponen kecil lainnya dapat di lakukan dalam kurun waktu kurang lebih 1 jam. Hal ini dapat dicapai dengan cara melakukan penempatan setiap komponen yang perlu di ganti secara berkala di tempat yang lebih muda dijangkau serta mudah untuk di bongkar atau dipasang kembali.

2.1.4 Biaya dan Jadwal

Pada subab berikut menjabarkan terkait biaya komponen, perhitungan biaya produksi, biaya karyawan/jasa. Selain biaya dijabarkan pula jadwal pengerjaan dan tugas masing masing anggota kelompok.

Tabel 2.5 Biaya Komponen

Pengeluaran	Harga	Jumlah	T
-------------	-------	--------	---

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

Tabel 2.6 Jadwal Pengerjaan semester ganjil

No	Kegiatan	November 2022	Desember 2022	Januari 2023
1	Study Literatur			
2	Pengamatan Masalah			
3	Perumusan ide sebagai solusi permasalahan			
4	Analisa Penentuan Spesifikasi			
5	Penentuan Metode dalam perancangan			
6	Desain sistem			
7	Pembelian Komponen			

Tabel 2.7 Jadwal Pengerjaan semester genap

No	Kegiatan	February 2022	Maret 2022	April 2023	Mei 2023	Juni 2023	Juli 2023
1	Pembelian Komponen						
2	Perakitan Alat sesuai desain yang dibuat						
3	Pembuatan Software						
4	Pengujian Awal						
5	Pengujian dan Troubleshooting						
6	Evaluasi						
7	Dokumentasi						
8	EEEXPO Pameran CDP						

Tabel 2.8 Tugas masing masing anggota kelompok

Nama anggota	Tugas
Yurian Noor Hafiz	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengerjakan dokumen C100, C200, C300 ● Mengerjakan program ● Mengerjakan Hardware dan Software
Titis Agung Prakasa	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengerjakan dokumen C100, C200, C300 ● Mengerjakan Hardware dan Software ● Mengerjakan program

Muhamad Ramadhan	<ul style="list-style-type: none">• mengerjakan dokumen C100, C200, C300• mengerjakan Hardware dan Software• Mengerjakan program
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

