

RANCANG BANGUN DC TO DC CONVERTER UNTUK SISTEM MONITORING SALINITAS AIR LAUT DENGAN PHOTOVOLTAIC SEBAGAI SUMBER ENERGI

Moh. Syafar I Samad¹, Ahmad Antares Adam², Yusnaini Arifin³, Irwan Mahmudi⁴, Ratih M⁵

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako^{1,2,3,4,5}
email : sfr.samad21@gmail.com¹

ABSTRACT

Renewable energy is an energy source that can be utilized continuously and is available by nature. One example of using renewable energy is photovoltaic. Photovoltaic is a tool used to absorb solar energy and convert it into electrical energy using the photovoltaic effect method. This research aims to monitor the salinity (salt content) of sea water by utilizing solar energy using the Buck Converter type DC to DC Converter method to regulate and reduce the higher voltage to a lower voltage to be loaded on the microcontroller as the reading output. This research was designed using a 20 WP photovoltaic with a maximum voltage of 20 volts which functions as a power supplier or energy source whose voltage is then reduced by a buck converter circuit to a smaller voltage of 5 volts to be charged to the Arduino Uno in processing salinity measurement data using a TDS sensor. as a measuring tool. The test results of the equipment show that the DC to DC Converter circuit is successful in reducing the photovoltaic voltage so that it can operate the microcontroller.

Keywords: Photovoltaic, Buck Converter, Arduino Uno, Salinity

INTISARI

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang dapat dimanfaatkan secara terus menerus yang tersedia oleh alam. Salah satu contoh pemanfaatan energi terbarukan adalah *photovoltaic*. *Photovoltaic* adalah alat yang digunakan untuk menyerap energi matahari dan diubah menjadi energi listrik dengan metode efek *photovoltaic*. Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring salinitas (kadar garam) air laut dengan memanfaatkan energi matahari dengan menggunakan metode *DC to DC Converter* tipe *Buck Converter* untuk mengatur dan menurunkan tegangan lebih tinggi ke tegangan rendah untuk dibebani pada mikrokontroler sebagai output pembacaannya. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan *photovoltaic 20 WP* dengan tegangan maksimum mencapai 20 volt yang berfungsi sebagai penyuplai daya atau sumber energi yang kemudian tegangannya diturunkan oleh rangkaian *buck converter* menjadi tegangan lebih kecil sebesar 5 volt untuk dibebankan pada Arduino Uno dalam memproses data pengukuran salinitas menggunakan sensor TDS sebagai alat ukur. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa rangkaian *DC to DC Converter* berhasil menurunkan tegangan *photovoltaic* sehingga dapat mengoperasikan *mikrokontroler*.

Kata Kunci : *Photovoltaic, Buck Converter, Arduino Uno, Salinitas*

I. PENDAHULUAN

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang dapat dimanfaatkan secara terus menerus yang tersedia oleh alam. Energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan seperti tenaga surya, tenaga angin, arus air, proses air, proses biologi dan panas bumi. Salah satu contoh pemanfaatan energi terbarukan adalah *photovoltaic*. *Photovoltaic* adalah alat yang digunakan untuk menyerap energi matahari dan diubah menjadi energi listrik dengan metode efek *photovoltaic*. Daya keluaran yang dihasilkan oleh *photovoltaic* dapat berubah-ubah tergantung pada kondisi

radiasi matahari yang masuk pada permukaan *photovoltaic* tersebut. [1]

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam yang terlarut dalam air. Nilai rata-rata air laut di lautan dunia memiliki *salinitas* sebesar 35‰, hal ini berarti untuk setiap liter air laut terdapat 35 gr garam yang terlarut didalamnya (V.N.V Harling). *Salinitas* menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas perairan pada air laut. Untuk dapat mengetahui tingkat kadar garam pada air laut perlu dilakukannya suatu penelitian dengan mengukur *salinitas* air laut menggunakan alat ukur konvensional dalam pengambilan sampel data air

laut. Akan tetapi, pengukuran ini hanya bisa dilakukan secara berkala dengan melibatkan banyak titik disetiap pengukurannya. Penggunaan alat tersebut juga membutuhkan waktu, tenaga dan biaya, serta memerlukan proses pengambilan data sampel air laut sehingga terbilang manual dalam proses penginputan datanya. [2]

Salah satu kekurangan inkubator bayi saat ini Atas dasar pertimbangan dan alasan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan membuat alat "Rancang Bangun DC to DC Converter untuk Sistem Monitoring Salinitas Air Laut dengan Photovoltaic sebagai Sumber Energi" guna memonitoring kadar garam air laut dengan memanfaatkan energi matahari dengan menggunakan metode DC to DC Converter tipe Buck Converter untuk mengatur dan menurunkan tegangan lebih tinggi ke tegangan rendah untuk dibebani pada mikrokontroler sebagai output pembacaanya.

II. LANDASAN TEORI

A. Air laut

Air laut adalah air dari laut atau samudra. Air laut memiliki kadar garam rata-rata 3,5%. Artinya dalam 1 liter (1000 mL) air laut terdapat 35 gram garam (terutama, namun tidak seluruhnya, garam dapur/ NaCl). Walaupun kebanyakan air laut di dunia memiliki kadar garam sekitar 3,5 %, air laut juga berbeda-beda kandungan garamnya. Yang paling tawar adalah di timur Teluk Finlandia dan di utara Teluk Bothnia, keduanya bagian dari Laut Baltik. Yang paling asin adalah di Laut Merah, di mana suhu tinggi dan sirkulasi terbatas membuat penguapan tinggi dan sedikit masukan air dari sungai-sungai. Kadar garam di beberapa danau dapat lebih tinggi lagi. [3].

B. Salinitas

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam yang terlarut dalam air. Yaitu jumlah gram garam yang terlarut untuk setiap liter larutan.

Biasanya dinyatakan dalam satuan ‰ (*parts per thousand*). Oleh karena itu, suatu sampel air laut yang seberat 1000 gram yang mengandung 35 gram senyawa-senyawa terlarut mempunyai salinitas 35‰. Salinitas merupakan salah satu parameter fisika yang dapat mempengaruhi kualitas air. Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di air. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua *bromide* dan *iodide* digantikan oleh *klorida*, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau promil (‰). Salinitas penting artinya bagi kelangsungan hidup organisme, hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil. Nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut, dan evaporasi. [4]

C. Photovoltaic

Photovoltaic adalah teknologi perubahan energi sinar matahari menjadi energi listrik secara langsung. Peralatan photovoltaic berbentuk kumpulan sel surya yang disusun secara seri atau paralel dan disatukan menjadi modul surya. Aplikasi photovoltaic diwujudkan menggunakan panel surya untuk energi dengan mengubah sinar matahari menjadi listrik. Karena permintaan yang terus meningkat terhadap sumber energi bersih, pembuatan panel surya dan kumpulan photovoltaic telah meluas dramatis dalam beberapa tahun belakangan ini. [5]

1. Monocrystalline silicon

Merupakan salah satu jenis panel surya yang banyak digunakan. Tipe panel surya ini memiliki berbagai macam kelebihan seperti efisiensi yang tinggi dan memiliki umur pakai yang panjang. Sel surya yang menjadi penyusun panelnya ini terbuat dari kristal silikon murni yang diiris tipis dengan menggunakan mesin hingga berbentuk bundar. Sel surya ini

disebut “*monocrystalline*” karena silikon yang digunakan adalah silikon kristal tunggal.

Efisiensi panel surya *monocrystalline silicon* mencapai lebih dari 20%, jauh lebih tinggi dibanding tipe panel tenaga surya lainnya. Efisiensi yang tinggi tersebut menandakan bahwa panel surya ini memiliki kemampuan mengkonversi energi dari matahari ke listrik yang baik sehingga hanya dibutuhkan luas penampang yang lebih kecil untuk menghasilkan energi yang sama dibanding tipe panel surya lainnya. Meskipun begitu, *monocrystalline silicon* merupakan tipe panel surya yang paling mahal dengan kualitas terbaik pula.

2. Polycrystalline silicon

Merupakan tipe panel surya yang terbuat dari batang kristal silikon yang dilebur atau dicairkan kemudian dituang ke dalam cetakan berbentuk persegi. Kelebihannya terdapat pada susunannya yang lebih rapi dan juga lebih rapat. Ciri dari panel surya ini cukup unik karena terdapat retakan atau fragmen di dalam sel surya. Seperti namanya mengindikasikan, tipe panel surya *polycrystalline silicon* ini terdiri dari banyak fragmen kristal silikon.

Efisiensi panel surya *polycrystalline silicon* mencapai 17%. Walaupun efisiensinya lebih rendah dibanding tipe *monocrystalline silicon*, tipe panel surya ini banyak digunakan karena harganya yang relatif lebih terjangkau. [5].

D. DC to DC Converter

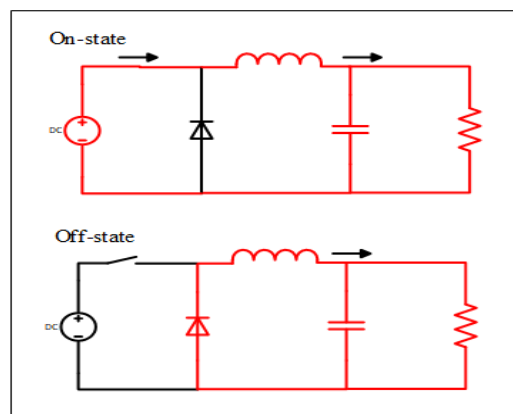
Dalam dunia elektronika, manajemen daya adalah aspek penting yang tidak boleh diabaikan. Setiap perangkat elektronik membutuhkan pasokan daya, dan sumber daya harus diatur untuk memastikan bahwa perangkat beroperasi dengan efisien dan aman. Konverter DC-DC, juga dikenal sebagai regulator tegangan, adalah perangkat elektronik yang mengatur tegangan pasokan daya, mengubahnya dari satu level tegangan ke level tegangan yang lain. [6]

E. Buck Converter

DC Buck Converter adalah rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC ke DC (konverter DC-to-DC atau Choppers) dengan metode switching. Secara garis besar rangkaian **konverter dc to dc** ini memakai **komponen switching** seperti MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*), thyristor, IGBT untuk mengatur duty cycle. [7]

a) Prinsip kerja buck converter :

DC-DC converter memiliki 2 kondisi kerja yakni kondisi ON dan kondisi OFF. Dimaksud kondisi ON adalah ketika sumber terhubung ke beban dan kondisi OFF adalah sumber tegangan tidak terhubung ke beban.



Gambar 2.1 ON dan OFF state buck converter

b) Kondisi ON buck converter :

Pada kondisi ON sebagaimana yang terlihat pada gambar 1 (warna merah). Laju arus rangkaian tidak akan menuju ke bagian diode karena diblok, sehingga arus akan menuju ke langsung ke beban. Sebelum ke beban arus akan melalui inductor dan kapasitor, seperti yang diketahui bahwa kedua jenis komponen ini merupakan komponen imajiner atau berada pada domain waktu yang hanya bekerja dengan frekuensi. Tanpa adanya frekuensi kedua komponen tersebut tidak terlalu bermanfaat.

c) Kondisi OFF buck converter :

Pada kondisi OFF buck converter, beban tidak akan menerima suplai dari sumber tegangan

melainkan berasal dari komponen inductor dan kapasitor. Pada kondisi OFF inductor yang sebelumnya membangkitkan medan elektromagnetik dengan menyimpan energi dalam bentuk arus, akan mulai melepaskan arus tersebut dan mengirimnya ke kapasitor dan beban. Sehingga inductor seperti berperan layaknya sumber arus baru terhadap beban.

Pengiriman arus ke kapasitor oleh inductor ini terjadi ketika beda potensial inductor lebih besar dibanding dengan beda potensial kapasitor, jika tidak maka arus inductor akan menuju beban saja. Dan pada kondisi OFF kapasitor di sisi lain akan melakukan proses discharging dan mengirimkannya menuju ke beban, karena laju arus menuju ke inductor akan diblok oleh diode. [7]

F. Persamaan Buck Converter

Untuk mendesain sebuah rangkaian converter perlu ditetapkan beberapa variabel, yaitu tegangan input, tegangan output, arus output dan frekuensi *switching*. Dalam menentukan besarnya nilai inductor dan kapasitor dapat menggunakan persamaan berikut. [8]

a) Menghitung duty cycle :

$$D = \frac{V_{out}}{V_{in}} \times 100\%$$

b) Menghitung nilai tahanan :

$$R = \frac{V_{out}^2}{P_{out}}$$

c) Menghitung arus output

$$I_{out} = \frac{V_{out}}{R}$$

d) Menghitung nilai inductor

$$\Delta I = 0,1\% \times I_{out} \quad 2.4$$

$$L = \frac{V_{out} (V_{in} - V_{out})}{F \times V_{in} \times \Delta I}$$

e) Menghitung nilai kapasitor

$$\Delta V_{out} = 0,05\% \times V_{out}$$

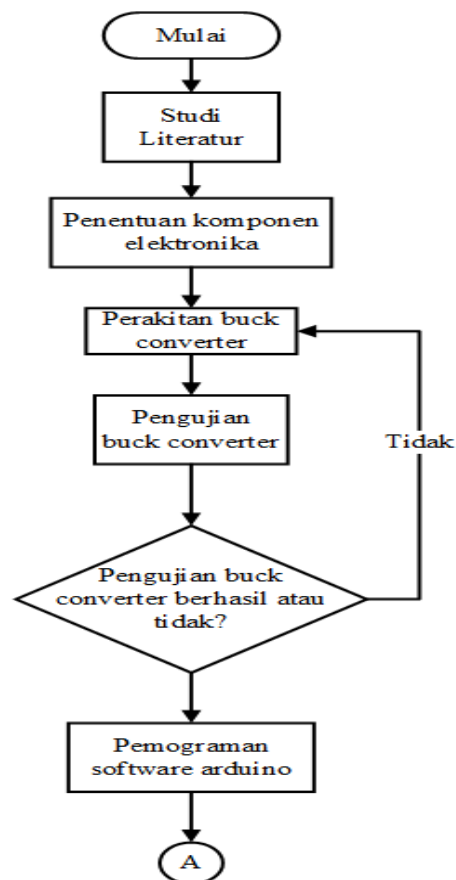
$$C = \frac{V_{out} (1 - D)}{8L \times \Delta V_{out} \times F^2}$$

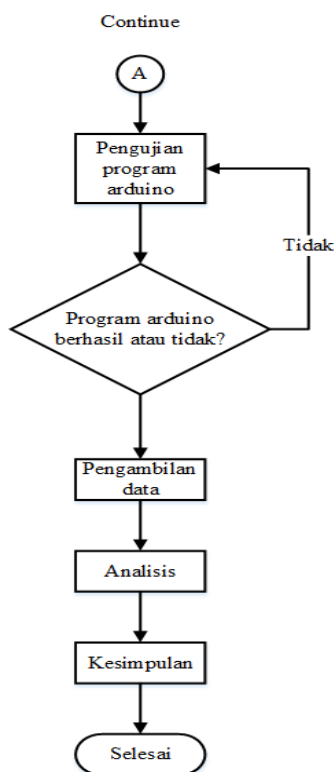
III. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif berbasis eksperimen. Rancangan tahap-tahap penelitian dibutuhkan agar penelitian yang dilakukan terstruktur dan sesuai rencana. Adapun rancangan penelitian dalam bentuk *flowchart*. Berikut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

1. Diagram alir perancangan alir penelitian



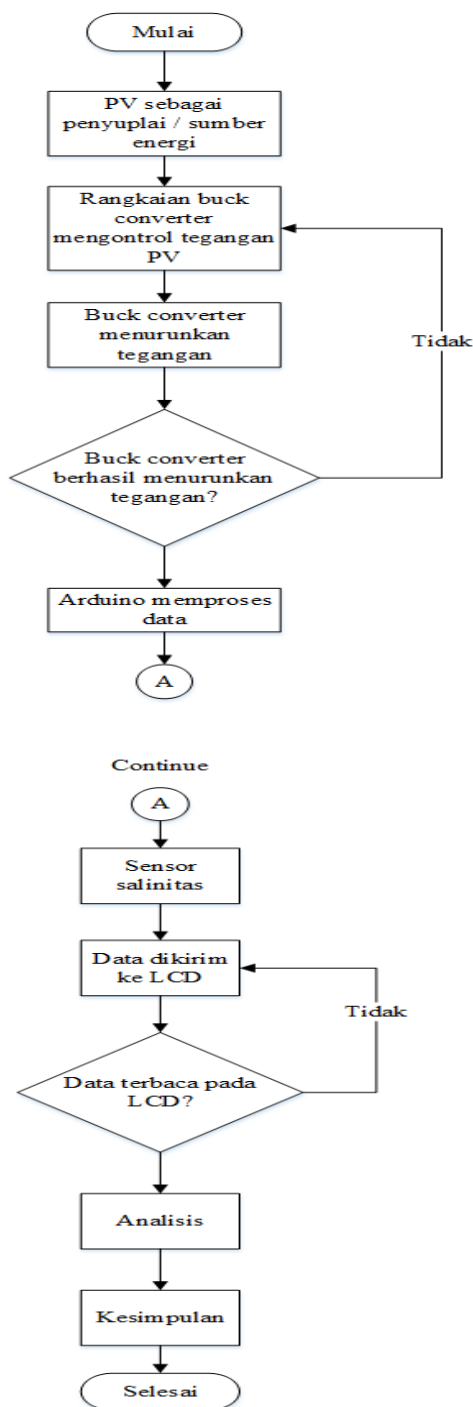


Gambar 3.1 diagram alir perancangan penelitian Berdasarkan diagram alir perancangan penelitian yang ada pada gambar 3.1 berikut adalah penjelasannya :

- 1) Mulai
 Mulai merupakan Langkah awal atau tahap awal dari sebuah penelitian dan pembuatan alat untuk bahan proposal dan skripsi
- 2) Studi literatur
 Pada tahap ini dilakukan pencarian referensi yang sesuai dengan penelitian yang terkait, khususnya yang membahas tentang *DC to DC converter* dan pengukuran *salinitas* air laut. Pengumpulan referensi sangat penting dilakukan dalam rangka melengkapi, mendukung serta membantu kelancaran penelitian
- 3) Penentuan komponen elektronika
 Penentuan komponen perlu diperhatikan dalam perancangan penelitian agar rangkaian yang digunakan sesuai berdasarkan rancangan alat
- 4) Perakitan *buck converter*

Pada tahap ini perakitan atau pembuatan alat terdiri dari komponen-komponen yang telah ditentukan, kemudian komponen tersebut dirangkai atau disatukan menjadi sebuah rangkaian *buck converter*

- 5) Penguian *buck converter*
 Setelah perakitan rangkaian *buck converter* selesai, kemudian dilakukan pengujian pada rangkaian tersebut apakah mampu bekerja dengan baik atau tidak
 - 6) Pemrograman software Arduino
 Ditahap ini pemrograman software menggunakan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada sensor salinitas dan penambahan LCD untuk pembacaan hasil pengukuran
 - 7) Penguian program Arduino
 Penguian program pada arduino dilakukan untuk mengetahui apakah program tersebut mampu bekerja atau berhasil membaca data hasil pengukuran dari sensor yang digunakan
 - 8) Pengambilan data
 Pengambilan data dilakukan apabila perancangan alat sudah melalui tahap pengujian yang sesuai berdasarkan rancangannya. Sehingga pengambilan data hasil bisa segera dilakukan
 - 9) Analisis
 Data hasil yang telah diambil dan terkumpul kemudian dianalisis untuk dicatat sebelum menarik kesimpulan dalam sebuah penelitian
 - 10) Kesimpulan
 Dari hasil pengambilan data dan kemudian telah melalui tahap analisis dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran-saran yang bersifat produktif, konstruktif dan edukatif
 - 11) Selesai
 Penelitian dianggap selesai apabila telah menyelesaikan tahapan-tahapan di atas sesuai dengan rancangan penelitian yang telah disusun dan dapat dipertanggungjawabkan
2. Diagram alir perancangan alir penelitian



Gambar 3.2 diagram alir prinsip kerja alat

Berdasarkan diagram alir prinsip kerja alat yang ada pada gambar 3.2.2 berikut adalah penjelasannya :

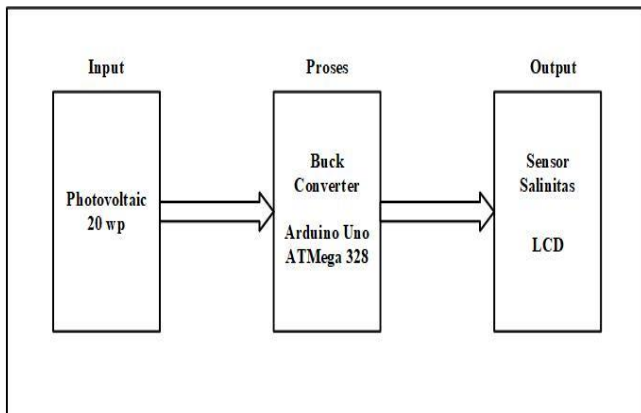
1) Mulai

Tahapan awal yang dilakukan dengan menyiapkan perangkat rancangan alat penelitian

- 2) Photovoltaic sebagai sumber energi
Photovoltaic digunakan sebagai sumber energi atau penyuplai tegangan dalam rancangan alat penelitian
- 3) Rangkaian buck converter
Pada tahap ini rangkain buck converter bekerja dengan cara mengontrol dan menurunkan tegangan
- 4) Arduino memproses data
Arduino beroperasi dengan memproses data input dan output dari program software yang digunakan
- 5) Sensor salinitas
Sensor salinitas bekerja sebagai alat ukur untuk pembacaan salinitas/kadar garam dari air laut
- 6) Pengiriman data ke LCD
LCD menerima data dan menampilkan hasil pembacaan salinitas/kadar garam pada layar
- 7) Analisis
Data yang telah diperoleh kemudian dianalisa dan dicatat sebagai data hasil penelitian
- 8) Kesimpulan
Dari hasil pengambilan data dan kemudian telah melalui tahap analisis dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran-saran yang bersifat produktif, konstruktif dan edukatif
- 9) Selesai
Penelitian dianggap selesai apabila telah menyelesaikan tahapan-tahapan diatas sesuai dengan rancangan penelitian yang telah disusun dan dapat dipertanggungjawabkan

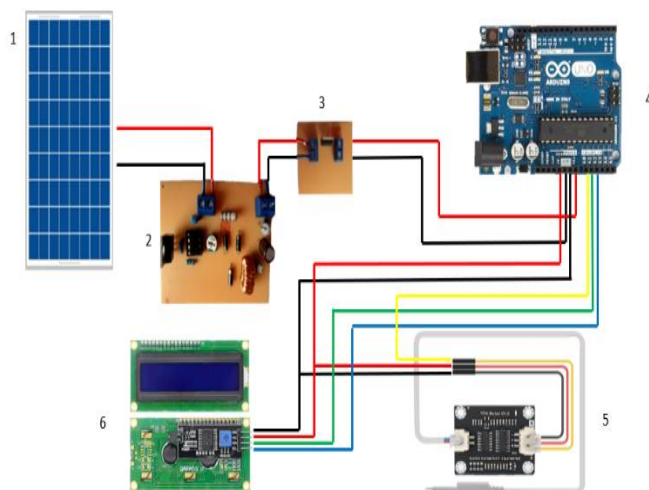
3. Diagram block rancangan alat penelitian

Tujuan pembuatannya ialah untuk menunjukkan bagian utama pada saat pembuatan sistem baru maupun perbaikan sistem yang sudah ada. Komponen diagram blok di atur nntuk dapat mengetahui gambaran alat yang akan di rancang dalam penelitian ini, maka di buatlah diagram blok rancang bangun alat penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.3 Diagram block rancangan alat penelitian

4. Skema rancangan alat penelitian



Gambar 3.4 Skema rancangan alat penelitian

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Photovoltaic

Pada penelitian ini *photovoltaic* yang digunakan jenis *Polycrystalline* 20 Wp yang berfungsi sebagai sumber energi untuk mengoperasikan alat yang telah dirancang untuk penelitian. Pengambilan data *photovoltaic* berlangsung selama 8 jam dalam 1 hari dimulai pada pukul 08.00 sampai 16.00 WITA, dengan

menggunakan alat ukur konvensional multimeter digital untuk mengukur tegangan dan arus keluaran *photovoltaic*, serta menggunakan alat ukur solar power meter untuk mengetahui panas atau radiasi matahari pada *photovoltaic*.



Gambar 4.1 Photovoltaic 20 Wp

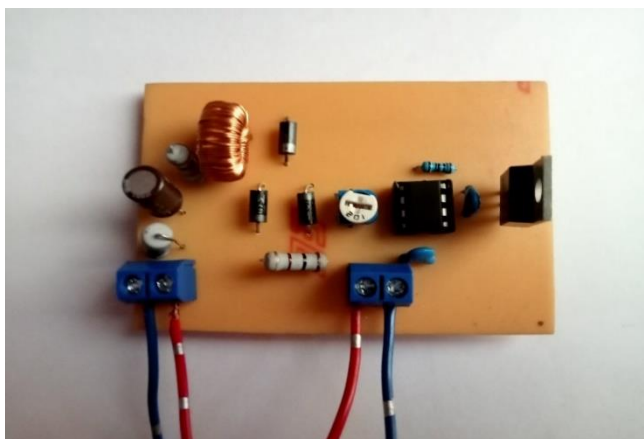
Tabel 4.1 Spesifikasi *photovoltaic*

Model	STARYU-20WP
Daya maksimum (Pmax)	20 WP
Tegangan tanpa beban (Voc)	21 V
Arus hubung singkat (Isc)	1,28 A
Tegangan pada daya maksimum (Vmp)	17,5 V
Arus pada daya maksimum (Imp)	1,14 A
Maksimal sistem tegangan	1000 V

2. DC to DC Converter

DC to DC converter yang digunakan adalah tipe *buck converter* yang berfungsi untuk menurunkan dan mengontrol tegangan keluaran pada *photovoltaic* yang kemudian dialiri atau diteruskan tegangannya ke mikrokontroler. *DC to DC Converter* ini terdiri dari beberapa komponen elektronik yang di rancang menjadi sebuah rangkaian penurun tegangan. Tegangan yang dapat diturunkan dari *photovoltaic* (sumber tegangan)

sebesar 5 volt dan arus yang dihasilkan oleh rangkaian *buck converter* sebesar 0,04 A.



Gambar 4.2 Rangkaian *buck converter*

Tabel 4.2 Spesifikasi *DC to DC Converter*

Spesifikasi <i>DC to DC Converter</i> tipe <i>buck converter</i>	
Tegangan (V)	5 V
Arus (I)	0,04 A
Duty Cycle	30%
Frekuensi Switch	50 kHz

3. Hasil Pengujian Rancangan Alat Penelitian

Pengujian alat dilakukan dengan menghubungkan *photovoltaic* sebagai input, *DC to DC Converter* sebagai rangkaian penurun tegangan dan juga mikrokontroler sebagai beban. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil pengukuran saat alat sedang bekerja. Berikut hasil pembacaan pengukuran rangkaian alat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Data hasil pengukuran rancangan alat penelitian

Data pengukuran rancangan alat							
No	Waktu	Intensitas cahaya matahari (W/m ²)	Suhu pv (°C)	Tegangan pv (Volt)	Arus pv (Amper)	V load (Volt)	I load (ampere)
1	08.00	461,0	39,4	18,8	0,58	5	0,04
2	09.00	679,8	41	19,3	0,86	5	0,04
3	10.00	760,6	43,5	19,4	0,96	5	0,04
4	11.00	1025,6	46,2	20,0	1,21	5	0,04
5	12.00	952,0	45	19,0	1,12	5	0,04
6	13.00	954,8	45,7	18,3	1,17	5	0,04
7	14.00	944,7	44,8	18,2	1,10	5	0,04
8	15.00	834,6	39,2	17,5	0,41	5	0,04
9	16.00	796,2	34,3	17,2	0,37	5	0,04

1	08.00	461,0	39,4	18,8	0,58	5	0,04
2	09.00	679,8	41	19,3	0,86	5	0,04
3	10.00	760,6	43,5	19,4	0,96	5	0,04
4	11.00	1025,6	46,2	20,0	1,21	5	0,04
5	12.00	952,0	45	19,0	1,12	5	0,04
6	13.00	954,8	45,7	18,3	1,17	5	0,04
7	14.00	944,7	44,8	18,2	1,10	5	0,04
8	15.00	834,6	39,2	17,5	0,41	5	0,04
9	16.00	796,2	34,3	17,2	0,37	5	0,04

4. Hasil Pengukuran *Salinitas*

Sensor *salinitas* yang digunakan adalah sensor TDS yang berfungsi sebagai alat pengukuran kadar garam air laut. Sensor TDS bekerja dengan cara memanfaatkan dua buah elektroda yang dicelupkan pada sampel air laut untuk mengukur konduktivitas listrik dari cairan sampel tersebut. Data hasil pengukuran *salinitas* menggunakan sensor TDS yang menerima suplai tegangan masukkan dari rangkaian *buck converter* yang telah diatur tegangannya sebesar 5 V yang kemudian diproses oleh Arduino sebagai input dan menampilkan hasil pembacaannya atau outputnya pada layar LCD. Hasil pengukuran menggunakan sensor TDS ini kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan alat ukur konvensional berupa TDS meter untuk mengetahui kesesuaian atau ketepatan pembacaan alat.

Tabel 4.4 Perbandingan hasil pengukuran salinitas air laut

Data hasil pengukuran air laut						
No	Volume air (mL)	Salinitas				Error (%)
		(PPM)		(PPT)		
		TDS Meter	Sensor TDS	TDS Meter	Sensor TDS	
1	100	0,0000307	0,0000302	30,7	30,2	1,6
2	300	0,0000324	0,0000318	32,4	31,8	1,8
3	500	0,0000346	0,0000342	34,6	34,2	1,1

V. KESIMPULAN

1. Pada pengukuran *photovoltaic* terdapat perbedaan tegangan yang dihasilkan setiap waktunya, hal ini dipengaruhi oleh kondisi intensitas cahaya matahari dan pengaruh suhu terhadap permukaan *photovoltaic*. Semakin tinggi intensitas cahaya matahari dan suhu permukaan *photovoltaic* maka semakin tinggi pula tegangan keluaran yang dihasilkan. Berdasarkan tabel 4.1 data hasil pengukuran *photovoltaic* tegangan puncak atau tegangan maksimum terjadi pada pukul 11.00 WITA dengan nilai tegangan sebesar 20,0 volt.
2. Rangkaian *DC to DC Converter* pada penelitian ini merupakan rangkaian converter tipe *buck converter* yang berfungsi menurunkan tegangan input pada *photovoltaic 20 Wp* dan meneruskannya ke Arduino sebagai beban atau output untuk mengoperasikan program pembacaan sensor salinitas.
3. Pada pengukuran *salinitas* air laut menggunakan alat ukur berupa TDS meter dan sensor *salinitas*. Berdasarkan tabel 4.6 perbandingan hasil pengukuran *salinitas* air laut terdapat perbedaan pembacaan hasil pengukurannya. Terjadinya perbedaan hasil pembacaan dari kedua alat ukur tersebut dikarenakan oleh berkurangnya sensitivitas alat ukur yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Susanto, A. Alimuddin, M. Herjayanto, W. Budiaji, and N. Fitria, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk Pemeliharaan Organisme Laut," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 3, p. 386, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i3.42899.
- [2] A. I. Pawelloi, M. Mukmin, and H. Hamira, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Salinitas Air pada Lahan Rumput Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Mosfet*, vol. 3, no. 1, pp. 5–9, 2023, doi: 10.31850/jmosfet.v3i1.2158
- [3] A. B. Azizah Bella, D. R. P. S. Putri, and I. Mandang, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Salinitas pada Air Laut," *Progress. Phys. J.*, vol. 2, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.30872/ppj.v2i1.767.
- [4] F. Tirta Kirana dan Suryono, "Rancang Bangun Sistem monitoring Kadar Salinitas Air Menggunakan Wireless Sensor Systems (Wss)," *Youngster Phys. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 227–234, 2016.
- [5] N. Safitri, P. N. Lhokseumawe, T. Rihayat, and P. N. Lhokseumawe, *NO . ISBN 978-623-91323-0-9*, no. June. 2020.
- [6] A. M. Alfikri and ; Sofitri Rahayu, "Rancang Bangun Buck Converter Efisiensi Tinggi Dengan Pengendali Arduino Nano Berbasis Simulasi Multisim 14.2," *Kilat*, vol. 12, no. 2, pp. 148–159, 2023.
- [7] A. S. Samosir, N. I. Tohir, and A. Haris, "Rancang Bangun Catu Daya Digital Menggunakan Buck Converter Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Jur. Tek. Elektro, Fak. Tek. Univ. Lampung*, vol. 11, pp. 1–94, 2017.
- [8] Salim, *Perancangan Buck Converter Sebagai Charger Battery Controller Berbasis Pwm Dengan Sumber Photovoltaik*. 2022. [Online]. Available: <https://repository.ubt.ac.id/repository/UBT-24-02-2022-132347.pdf>