



Rancang Bangun Mesin Kompresor Angin 90 Watt Berbasis Panel Surya Monocrystalline 120 WP

Erfan Ali Mubarak

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Basuki

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Mohammad Munib Rosadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Dian Anisa Rokhmah Wati

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Korespondensi penulis: erfanalimubarak@gmail.com

Abstract At this time the dry season tends to be longer than it should be, this can be utilized as alternative energy which can be used as a substitute for fossil fuels, alternative energy that can be utilized during the hot dry season as a substitute for fossil energy is solar power generation (PLTS) which can be used for various needs, one of which is used for wind compressors, air compressors usually suck air from the atmosphere, but there are also those that attract air or gas with a pressure higher than atmospheric pressure. A 90 watt air compressor based on 120 WP monocrystalline solar cells is one of the applications for solar power generation (PLTS), This 90 watt wind compressor based on 120 WP monocrystalline solar cells uses the R&D (Research And Development) method. This design process begins with making a tool design including frame design, solar panels, ESP 32, battery, 90 watt air compressor, inverter. The results of the design of a 90 watt wind compressor based on a 120 Wp monocrystalline solar panel. This tool has frame dimensions of 800 x 720 x 500 mm using hollow iron (25 x 25 mm), this tool uses a battery type VOZ VD12-12 (12V 7.0AH), SCC (Solar Charge Control) with type STEC ZS10-10A, ESP 32 as the controller, uses an inverter which functions to change the current from DC to AC with a voltage of 2000 W, and uses a 90 watt air compressor.

Keywords: Solar Panels, Air Compressor, Tool Development

Abstrak Pada saat ini musim kemarau cenderung lebih lama dari pada semestinya, hal ini bisa di manfaatkan sebagai energi alternatif yang digunakan sebagai substitusi untuk bahan bakar fosil, energi alternatif yang bisa di manfaatkan dari musim kemarau yang panas sebagai pengganti energi fosil adalah pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang dapat di manfaatkan untuk berbagai kebutuhan salah satunya digunakan untuk kompresor angin, kompresor udara biasanya menghisap udara dari atmosfer, tetapi ada juga yang menarik udara atau gas dengan tekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer, kompresor angin 90 watt berbasis sel surya *monocrystalline* 120 WP adalah salah satu alat pengaplikasian pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), kompresor angin 90 watt berbasis sel surya *monocrystalline* 120 WP ini menggunakan metode R&D (*Research And Development*). Pada proses perancangan ini diawali dengan membuat desain alat meliputi desain rangka, panel surya, ESP 32, baterai, kompresor angin 90 watt, inverter, Hasil dari desain alat kompresor angin 90 watt berbasis panel surya *monocrystalline* 120 Wp. Alat ini memiliki dimensi rangka 800 x 720 x 500 mm menggunakan bahan besi hollow (25 x 25 mm), alat ini menggunakan baterai tipe VOZ VD12-12 (12V 7,0AH), SCC (*Solar Charge Control*) dengan tipe STEC ZS10-10A, ESP 32 sebagai pengontrolnya, menggunakan inverter yang berfungsi untuk merubah arus dari DC ke AC dengan tegangan 2000 W, dan menggunakan kompresor angin 90 watt.

Kata kunci : Panel Surya, Kompresor Angin, desain Alat

PENDAHULUAN

Sekarang banyak di temukan energi alternatif yang sering dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar fosil, salah satu jenis energi alternatif sebagai pengganti energi fosil adalah pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang juga bisa di gunakan untuk kompresor angin, Kompresor angin juga bisa di sebut menjadi salah satu penyebab langkanya Dengan penggunaan bahan bakar fosil yang lebih lama, ketersediaan bahan bakar akan menurun, sebab masih menggunakan energi listrik dari PLN yang bersumber dari energi fosil semakin berkurang dan harganya pun cenderung melambung tinggi atau mahal, pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) juga lebih kecil biaya yang di dikeluarkan di bandingkan menggunakan bahan bakar fosil terus menerus, pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) selain biaya yang sedikit juga mempunyai keunggulan perawatannya relatif mudah, sebab itu terciptalah kompresor angin 90 watt berbasis sel surya *monocrystalline* 120 WP sebagai energi alternatif untuk mengurangi penggunaan energi fosil dan untuk menghemat biaya. Panel surya merupakan perangkat yang mengonversi energi panas matahari menjadi energi listrik. Keunggulan dari penggunaan kompresor berbasis sel surya yaitu hemat bahan bakar serta ramah lingkungan dibandingkan menggunakan bahan bakar minyak (BBM) atau listrik PLN. Selain panel surya ada juga komponen pendukung lainnya yaitu baterai, inverter, SCC (*solar charge controller*).

TINJAUAN PUSTAKA

Panel Surya

Pembangkit listrik tenaga surya atau PLTS adalah jenis pembangkit listrik yang menggunakan energi matahari untuk menghasilkan listrik. Panel surya *fotovoltaik* adalah komponen utama dari PLTS yang dapat mengubah energi matahari menjadi listrik yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, dengan daya rata-rata mencapai 4 kWh/m^2 , hampir seluruh wilayah Indonesia memiliki potensi untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga surya PLTS. Panel surya merupakan suatu alat yang tersusun dari kumpulan sel surya. Sel tersebut dibuat dari bahan semikonduktor dan ditata sedemikian rupa agar dapat menyerap cahaya matahari yang nantinya diubah menjadi sumber energi listrik. Semakin banyak sel surya yang dikumpulkan, maka semakin banyak pula sumber energi listrik yang dihasilkan dari panel surya.

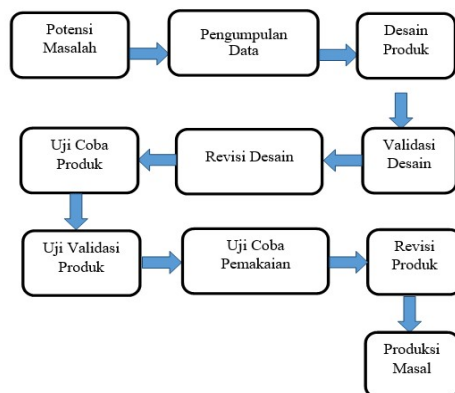
Kompresor Angin

Dalam penelitian ini, menggunakan kompresor silent yang pada umumnya terdapat pada mesin kulkas. Dalam hal anggaran, penggunaan kompresor silent ini dapat menghemat hingga 85% di bandingkan kompresor konvensional pada umumnya. Selain itu konsumsi listriknya hanya 90 watt. Tekanan udaranya pun dapat di atur sesuai kebutuhan. Kompresor angin merupakan peralatan mekanis yang bekerja dengan menekan fluida gas dengan poros yang menerima energi dan kerja dari luar, cara menghidupkannya yaitu menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya, cara kerja kompresor adalah mengalirkan angin kedalam tabung penyimpanan angin sampai tabung tersebut penuh sehingga didalam tabung tersebut memiliki tekanan angin yang siap digunakan.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian perancangan kompresor angin 90 watt menggunakan panel surya 120 Wp dengan tipe *monocrystalline* metode yang digunakan adalah metode R&D (*research and development*). Menurut Sugiyono (2016) metode pengembangan adalah metode penelitian yang di gunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengembangan atau R&D (*research and development*) merupakan suatu metode untuk menghasilkan suatu produk baru atau mengembangkan suatu produk yang sudah ada.

Berikut adalah langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan menurut sugiyono (2016) adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian
(Sumber: Sugiyo, 2016)

Proses perancangan kompresor angn 90 watt berbasis panel surya monocrystalline 120 WP

a. Pemasangan Panel Surya

Pemasangan panel surya monocrystalline 120 Wp pada dudukan pada rangka yang sudah di buat oleh peneliti.



Gambar 2. Proses Pemasangan Panel Surya
(Sumber: Dokumen Pribadi)

b. Pemasangan Scc (Solar Charge Controler)

Pemasangan SCC pada box control yang sudah di buat peneliti dan merangkai sambungan-sambungan kabel baik dari baterai dan panel surya.



Gambar 3. Proses Pemasangan Scc
(Sumber: Dokumen Pribadi)

c. Pemasangan Baterai

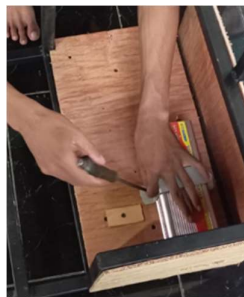
Memasang batrai pada box control yang sudah di buat oleh peneliti dam menyambungkan kabel ke inverter.



Gambar 4. Proses Pemasangan Baterai
(Sumber: Dokumen Pribadi)

d. Pemasangan Inverter

Memasang inverter pada box control yang sudah di buat peneliti dan memasang kabel pada inverter.



Gambar 5. Proses Pemasangan Inverter
(Sumber: Dokumen Pribadi)

e. Pemasangan Kompresor Angin

Memasang kompresor angin pada dudukan rangka yang sudah dibuat oleh peneliti dan menyambungkan stopkontak kompresor pada inverter.



Gambar 6. Proses Pemasangan Kompresor Angin
(Sumber: Dokumen Pribadi)

f. Perakitan Keseluruhan Dari Semua Komponen

Setelah semua komponen terpasang dan tersambung dengan benar maka siap untuk di oprasikan alat yang sudah di rangkai oleh peneliti.



Gambar 7. Hasil Perancangan Alat
(Sumber: Dokumen Pribadi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil perancangan

Hasil dari perancangan alat kompresor angin berbasis sel surya ini berupa proses perancangan yang telah selesai dan merakit seluruh komponen-komponen yang sudah sesuai dengan perencanaan awal.



Gambar 8. Alat kompresor angin panel surya
(Sumber :Dokumen Pribadi)

Hasil dari perancangan rangka yang menggunakan bahan besi *hollow* dengan ukuran 25 x 25 mm dengan dimensi rangka sebesar 800 x 720 x 500 mm.

2. Mekanisme Alat

Prinsip kerja Prinsip yang di gunakan untuk alat kompresor angin 90 watt yaitu dengan menggunakan panel surya *monocrystalline* 120 wp sebagai sumber energi utamanya. Mekanisme kerja dari panel surya adalah panel surya akan menangkap sinar matahari sebagai pengisi arus listrik lalu di teruskan ke SCC (*Solar Charge Control*).

Dimana SCC (*Solar Charge Control*) berfungsi sebagai pengatur *over charging* (kelebihan pengisian) dan kelebihan *voltase* dari panel surya setelah di teruskan lagi menuju ke baterai sebagai penyimpan daya yang di hasilkan oleh panel surya, kemudian batrai di sambungkan dengan inverter dimana inverter berfungsi untuk merubah arus DC menjadi arus AC sebelum digunakan untuk menghidupkan kompresor.

Setelah semua kompoinen terpasang dan tersambung dengan benar kemudian kompresor angin di nyalakan dengan sumberenergi dari panel surya yang di salurkan ke batrai lalu menuju inverter dan selanjutnya di gunakan untuk menghidupkan kompresor angin sampai angin terisi dengan penuh.

3. Uji Validasi

a. Uji Kelayakan

pada uji kelayakan ini telah dilakukan dengan cara memberi angket kepada validator. Untuk pengujiannya yaitu meliputi uji kelayakan dari kompresor angin 90 watt menggunakan panel surya 120 Wp. Pada uji kelayakan ini dilakukan oleh 2 validator untuk menvalidasi alat tersebut.

Dari hasil pengujian tersebut besaran mendapatkan rata-rata yang diuji oleh validator pertama yaitu sebesar 87,5% dan hasil rata-rata pada pengujian yang kedua yaitu sebesar 93,7%. Hasil rata-rata dari kedua validator tersebut adalah sebesar 100% dengan kriteria sangat baik.

b. Uji Fungsional

pada uji fungsional ini telah dilakukan dengan cara memberi angket kepada validator. Untuk pengujiannya yaitu meliputi uji kelayakan dari alat kompresor angin 90 watt menggunakan panel surya 120 Wp. Pada uji fungsional ini dilakukan oleh 2 validator untuk menvalidasi alat tersebut.

Dari hasil pengujian tersebut mendapat besaran rata-rata yang diuji oleh validator pertama yaitu sebesar 95% dan hasil rata-rata pada pengujian yang kedua yaitu sebesar 95%. Hasil rata-rata dari kedua validator tersebut adalah sebesar 95% dengan kriteria sangat baik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukandan sudan dipaparkan diatas peneliti ini dapat di kesimpulan sebagai berikut:

desain alat kompresor angin 90 watt berbasis panel surya *monocrystalline* 120 Wp. Alat ini memiliki dimensi rangka 800 x 720 x 500 mm menggunakan bahan besi hollow (25 x

25 mm), alat ini menggunakan baterai tipe VOZ VD12-12 (12V 7,0AH), SCC (*Solar Charge Control*) dengan tipe STEC ZS10-10A, ESP 32 sebagai pengontrolnya, menggunakan inverter yang berfungsi untuk merubah arus dari DC ke AC dengan tegangan 2000 W, dan menggunakan kompresor angin 90 watt.

DAFTAR PUSTAKA

- Dina, S. F., Limbong, H. P., & Rambe, S. M. (2018). Rancangan Dan Uji Performansi Alat Pengering Tenaga Surya Menggunakan Pompa Kalor (Hibrida) Untuk Pengeringan Biji Kakao. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 12, 21-33.
- Gautami, S., & Astuti, F. N. (2023). Persepsi Masyarakat Mengenai Plts Atap Sebagai Sumber Energi Terbarukan Di Wilayah Kota Pekanbaru. *Jsmi: Jurnal Senpling Multidisiplin Indonesia*, 1(2), 90-100.
- Hammadi, S. H. (2009). Solar updraft tower power plant with thermal storage. *Basrah Journal for Engineering Research*, 9(1), 9-16.
- Halim, L. (2022). Analisis Teknis dan Biaya Investasi Pemasangan PLTS On Grid dan Off Grid di Indonesia. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 5(2), 131-136.
- Harahap, R., & Siahaan, S. (2023). Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid (Panel Surya dan Diesel Generator) pada Kapal Nelayan di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Belawan. *Buletin Utama Teknik*, 18(3), 245-253.
- Jibril, A., Cakranegara, P. A., Putri, R. S. W., & Octiva, C. S. (2022). Analisis Efisiensi Kerja Kompresor Pada Mesin Refrigerasi di PT. XYZ. *Jurnal Mesin Nusantara*, 5(1), 86-95.
- Permana. S. D. (2021) Analisis Kinerja Sistim Kompresor Udara Di Jalur Produksi PT. X Melalui Audit Energi
- Setiawan, M. T., Winarno, I., Dewantara, B. Y., Elektro, P. T., Hang, U., & Surabaya, T. (2021). Implementasi Internet Of Things Dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Solar Cell Berbasis Web. *JEECOM J. Electr. Eng. Comput*, 3(1), 34-38.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.