

RANCANG BANGUN DAN MONITORING KINCIR TENAGA MAGNET DENGAN PEMANFAATAN KUTUB MAGNET SEBAGAI SUMBER PENGHASIL ENERGI LISTRIK

(Design and Monitoring of Magnetic Power Wheels with Magnetic Pole Utilization as Source of Electric Energy Generator)

Randy Santoso Nagok Lumbantobing¹, Periyadi², Muhammad Rizqy Alfarisi³

^{1, 2, 3}Universitas Telkom, Bandung

randytobing@student.telkomuniversity.ac.id¹, periyadi@tass.telkomuniversity.ac.id²,
mrizqy@tass.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Pada zaman modern ini energi listrik sangatlah dibutuhkan dan pertumbuhan energi listrik selalu meningkat dari waktu ke waktu. Alat yang berhasil dibuat oleh ilmuwan sebagian besar menggunakan energi listrik dalam penggunaannya. Kurangnya pasokan energi listrik di daerah pedesaan, yang umumnya masyarakat disana masih memerlukan energi listrik dalam melakukan aktivitas, misalnya menghidupkan lampu, memasak dan menyalakan peralatan elektronik. Mereka terkadang harus memasak menggunakan kayu bakar, menyetrika menggunakan setrika arang, dan penerangan menggunakan obor atau lilin. Akibat kurangnya pasokan listrik di daerah pedesaan maka akan dibuat sebuah sistem yang dapat memenuhi pasokan energi listrik disetiap daerah yang kekurangan. Pada sistem ini juga akan dibuat monitoring supaya energi listrik yang dihasilkan dapat di ketahui dengan mudah. Maka dari itu dibuatlah Kincir Tenaga Magnet dengan Pemanfaatan Kutub Magnet sebagai Sumber Penghasil Energi Listrik dengan energi listrik yang dihasilkan 12,20 Volt dengan arus 0,89 A dan maksimal daya 42 Watt. kenggulan dari alat ini adalah dengan adanya magnet permanen sehingga energi bisa permanen tidak terpengaruh pada cuaca gangguan lainnya. dan listrik yang dihasilkan akan dapat digunakan untuk membantu masyarakat pedesaan untuk mendapatkan energi listrik.

Kata Kunci: *Free Energy, Magnet, Embedded System*

Abstract

In modern times, electrical energy is very much needed and the growth of electrical energy is always increasing from time to time. Tools that are successfully made by scientists mostly use electrical energy in their use. Lack of electrical energy supply in rural areas, where people generally still need electrical energy to carry out activities, such as turning on lights, cooking and turning on electronic equipment. They sometimes cook using firewood, iron using a charcoal iron, and light using a torch or candle. Due to the lack of electricity supply in rural areas, a system will be created that can meet the supply of electrical energy in every deficient area. In this system, monitoring will also be made so that the electrical energy produced can be found out easily. Therefore, a magnetic turbine was made with the use of a magnetic pole as a source of producing electrical energy with electrical energy produced 12.20 Volts with a current of 0.89 A and max power 42 Watt. the kenggulan of this tool is in the presence of a permanent magnet so that energy can be permanent not affected by other weather disturbances. and the electricity generated will be used to help rural communities to obtain electrical energy.

Keywords: *Free Energy, Magnet, Embedded System*

1. Pendahuluan

Pada zaman modern ini energi listrik sangatlah dibutuhkan dan pertumbuhan energi listrik selalu meningkat dari waktu ke waktu. Sesuai dengan perkembangan zaman dan kegiatan yang padat, manusia ingin melakukan kegiatan dengan cepat dan praktis. Oleh sebab itu banyak ilmuwan yang berusaha menemukan dan membuat peralatatan

yang dapat mempermudah kegiatan manusia. Alat yang berhasil dibuat sebagian besar menggunakan energi listrik dalam penggunaannya. Energi listrik merupakan energi yang fleksibel yang dapat dirubah ke berbagai bentuk energi lainnya seperti energi listrik mejadi energi mekanik, energi listrik menjadi energi panas, energi listrik menjadi energi bunyi, energi listik menjadi energi kimia dan bisa menjadi energi gerak.

Kurangnya pasokan energi listrik didaerah pedesaan, yang umumnya masyarakat disana masih memerlukan energi listrik dalam melakukan aktifitas, misalnya menghidupkan lampu, memasak dan menyalakan peralatan elektronik. Mereka terkadang harus memasak menggunakan kayu bakar, menyetrika menggunakan setika arang dan penerangan menggunakan obor atau lilin.

Di Indonesia rasio elektrifikasi pada tahun 2019 mencapai angka 98,89%, secara nasional. Tahun 2020 rasio elektrifikasi mencapai 99,20%, Walaupun begitu, masih banyak desa di Indonesia yang belum teraliri listrik. Secara rinci, di daerah Papua terdapat 2114 desa yang tanpa listrik, Papua Barat sebanyak 262 desa, Nusa Tenggara Timur 20 desa, dan Maluku 12 desa, Maluku Utara 1 desa, Nusa Tenggara Barat 3 desa, yang berarti terdapat 2412 desa tanpa listrik. Tahun 2021 pemerintah menargetkan 99,28% rasio elektrifikasi, terdapat 542.125 rumah tangga dan 346 desa yang belum merasakan aliran listrik. Oleh karena itu, untuk mencukupi pasokan energi listrik, akan dibuat sebuah sistem energi terbarukan yang dapat mencukupi pasokan listrik didaerah pedesaan.

Maka dari itu dibuatlah Kincir Tenaga Magnet dengan Pemanfaatan Kutub Magnet sebagai Sumber Penghasil Energi Listrik untuk membantu masyarakat pedesaan untuk mendapatkan energi listrik. Kincir Magnet merupakan kincir yang digerakkan menggunakan kutub magnet dengan bantuan energi dari Aki, magnet digunakan pada kincir dan Rotor, Rotor adalah bagian dari mesin yang berputar bebas. sehingga menghasilkan energi listrik dan energi yang dihasilkan akan di monitoring melalui LCD.

2. Metode Penelitian [10 pts/Bold]

Dalam sistem ini metode pengembangan yang digunakan adalah metode prototipe. Tahap pengerjaan yang dilakukan sebagai berikut:

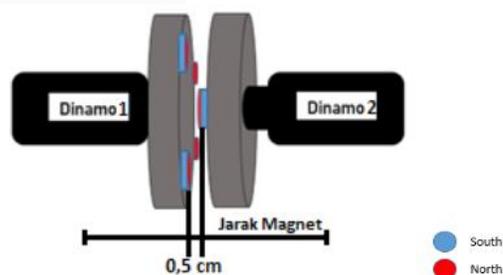
1. Analisa kebutuhan sistem
pada tahap ini pengembang melakukan identifikasi hardware dan semua kebutuhan sistem yang akan dibuat.
2. Membangun prototipe
Pada tahap ini membuat perancangan sistem sementara.
3. Evaluasi prototipe

Dimana tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah prototipe sudah layak atau belum.

4. Mengkodekan sistem
Pada tahap ini prototipe akan dikodekan menggunakan bahasa pemrograman.
5. Menguji sistem
Pada tahap ini pengembang akan melakukan pengujian sistem yang telah dibuat
6. Melakukan evaluasi sistem
Pada tahap ini sistem yang sudah di uji akan dievaluasi apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.

2.1 Perancangan Sistem

Sistem Ini merupakan pengembangan dari sistem sebelumnya dimana sistem yang akan dibangun yakni terdapat satu kincir penggerak dan satu Rotor yang saling berhadapan. Dimana pada kincir pendorong dan stator akan di tempelkan magnet Neodymium $Nd_2Fe_{14}B$. Neodymium (Nd), 14 atom besi (Fe) dan 1 atom boron (B). sehingga magnet sangat tepat untuk digunakan pada sistem ini.



Gambar 2.1 Rancangan Posisi Pemasangan Magnet

Pada gambar 2.1 Jarak antara magnet kincir pendorong dan rotor 0,5 cm karena merupakan jarak yang paling tepat untuk mendapatkan putaran maksimal dan lebih efisien. Selanjutnya Kincir penggerak dan Rotor terhubung dengan dinamo DC. Berikut merupakan gambar rancangan posisi magnet pada Kincir penggerak dan Rotor.

Energi listrik yang dihasilkan akan masuk ke inverter dan dikonversi menjadi arus AC dan disimpan di aki. Energi juga akan di monitoring menggunakan sensor ACS712

yang terhubung dengan mikrokontroler arduino yang datanya ditampilkan di LCD16x2. Sistem ini menggunakan satu kincir penggerak dan satu Rotor yang saling berhadapan dengan jumlah magnet yang digunakan pada kincir penggerak berjumlah 4 buah dan pada Rotor terdapat 4 magnet. Perancangan sistem ini penulis menggunakan persamaan $n = \frac{120f}{p}$, dimana semakin banyak jumlah kutub, maka akan semakin kecil putaran permenit (RPM) begitu pun sebaliknya jika jumlah kutub lebih sedikit maka putaran permenit akan lebih besar[26]. dalam sistem sebelumnya menggunakan 12 buah magnet dan posisi kincir penggerak dan rotor bersampingan dan putaran permenit yang dihasilkan adalah 500 RPM dan untuk rancangan sistem sekarang yang dibuat dengan menggunakan 4 magnet adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{120f}{p} = \frac{120 \times 50}{4} = \frac{6000}{4} = 1500 \text{ rpm}$$

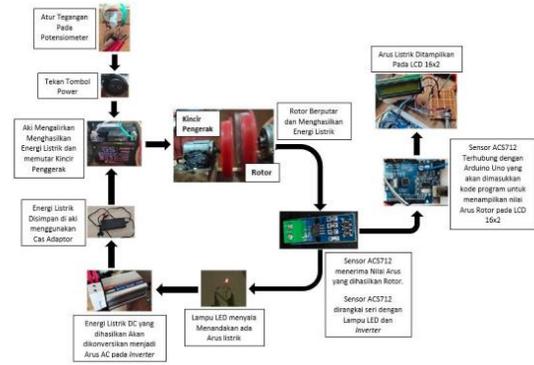
Keterangan:

n = Putaran RPM

f = Frekuensi

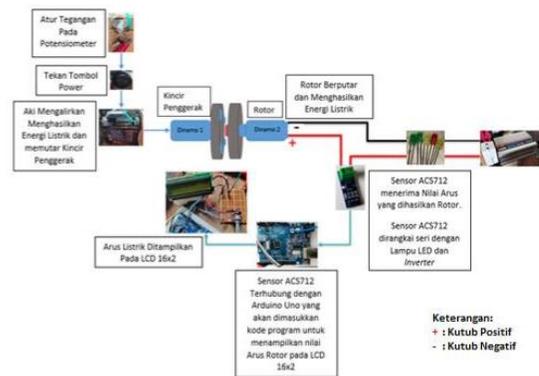
p = Jumlah Kutub Magnet

Dengan menggunakan 4 magnet putaran yang dihasilkan akan lebih stabil dan efisien dan RPM atau putaran permenit akan lebih banyak. Pembeda dari sistem sebelumnya yaitu jumlah putaran permenit, posisi magnet pada kincir penggerak dan Rotor, posisi kincir penggerak dan Rotor, sistem sebelumnya menggunakan baterai 1,5 volt dua buah untuk rancangan sistem saat ini menggunakan Aki 12 volt. Arus listrik juga akan di monitoring menggunakan sensor ACS712 yang terhubung dengan mikrokontroler arduino yang datanya ditampilkan di LCD.



Gambar 2.2 Blok Diagram Sistem

Pada sistem Tegangan aki akan di atur menggunakan potensiometer lalu sistem akan berjalan ketika menekan tombol power selanjutnya aki akan menghasilkan energi



Gambar 2.3 Blok Diagram Monitoring Sistem

Energi yang dihasilkan selanjutnya akan dikonversi pada inverter, setelah dikonversi energi listrik akan disimpan di aki.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian alat yang dibangun terdapat perbedaan nilai dari beberapa percobaan yang dilakukan.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Rotor

No	Jarak Rotor	Input (v)	Tegangan yang dihasilkan	Keterangan
1	0,5 cm	12 v	11,64 v	Rotor Berputar
2	0,5 cm	11,5 v	11,18 v	Rotor Berputar
3	0,5 cm	11 v	10,62 v	Rotor Berputar

4	1 cm	12 v	0	Rotor tidak berputar karena jarak kincir penggerak dan rotor terlalu jauh.
5	1 cm	11,5 v	0	Rotor tidak berputar karena jarak kincir penggerak dan rotor terlalu jauh.
6	1 cm	11 v	0	Rotor tidak berputar karena jarak kincir penggerak dan rotor terlalu jauh.
7	1,5 cm	12 v	0	Rotor tidak berputar karena jarak kincir penggerak dan rotor terlalu jauh.
8	1,5 cm	11,5 v	0	Rotor tidak berputar karena jarak kincir penggerak dan rotor terlalu jauh.
9	1,5 cm	11 v	0	Rotor tidak berputar karena jarak kincir penggerak dan rotor terlalu jauh.

Pada tabel 3.1 merupakan hasil pengujian tegangan yang dihasilkan rotor. Pengujian dilakukan dengan tiga jarak berbeda antara kincir penggerak dan rotor dimana jarak yang ditentukan adalah 0,5 cm, 1 cm dan 1,5 cm dan dengan tiga perbedaan tegangan yaitu 11 v, 11,5 v dan 12 v.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Pemakaian Baterai/Aki

No	Komponen Pengujian	Daya	Nilai Arus pada Sensor	Nilai Arus pada Multimeter	Selisih Nilai Arus
1	Bohlam 8 Watt	8 Watt	0,89A	0,91A	0,02A
2	Cas Hp	18 Watt	0,89A	0,89A	0A
3	Bohlam 8Watt dan Cas Hp	26 Watt	0,89A	0,89A	0A
4	Senter	40 Watt	0,89A	0,90A	0,01A
5	Cas Laptop	65 Watt	0,67A	0,70A	0,03A
Selisih Nilai Arus Listrik					0,015A

Pada tabel 3.2 Berdasarkan hasil pengujian pemakaian baterai/aki, dengan melakukan 5 kali percobaan dengan menggunakan 5 daya berbeda, energi yang dihasilkan bisa backup daya maksimal 42 Watt. Ketika daya peralatan elektronik di bawah 42 Watt masih dapat di backup dan ketika daya peralatan elektronik di atas 42 Watt lampu indikator merah pada inverter akan menyala menandakan sistem tidak bisa backup.

Tabel 3.3 Pengujian Sensor ACS712

Nilai Arus Pada Sensor	Nilai Arus Pada Multimeter	Selisih Nilai Arus
0,89 A	0,91 A	0,02A
0,89 A	0,89 A	0 A
0,89 A	0,90 A	0,01 A
0,67 A	0,70 A	0,03 A
Selisih Nilai Arus Listrik		0,015 A

Pada tabel 3.3 merupakan hasil pengujian arus listrik yang dihasilkan rotor menggunakan sensor ACS712. Pengujian dilakukan empat kali pengujian dengan selisih nilai arus yang dihasilkan dari empat pengujian adalah sebesar 0,015 A.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengerjaan dan dari serangkaian pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Alat yang dibuat mampu menghasilkan energi listrik sebesar 12,20 Volt dengan Arus 0,89 A. Ketika arus listrik bernilai 0,89 A dapat menyuplai arus pada beberapa peralatan rumah tangga dengan daya maksimal 42 Watt. Daya maksimal pada

Proyek Akhir ini lebih besar dari pada daya sistem sebelumnya yang hanya 10 Watt. Ketika arus listrik bernilai 0,67 A lampu indikator merah pada inverter akan menyala menandakan baterai aki lemah sehingga perlu dilakukan pengisian daya.

2. Dengan dibangunnya Monitoring arus listrik menggunakan sensor ACS712 berhasil membantu pengguna untuk melihat arus listrik yang dihasilkan oleh Rotor. mpulan harus diuraikan dalam bentuk paragraf yang berisi poin utama pembahasan hasil penelitian dan tidak boleh menggunakan pointer [10 pts]

Referensi

- [1] “Badan Pusat Statistik.” https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data/0000/data/1155/sdgs_7/1 (accessed May 07, 2021).
- [2] “Kementerian ESDM RI - Media Center - News Archives - Rasio Elektrifikasi Capai 97,13%, Pemerataan Akses Listrik Jadi Sinyal Pertumbuhan Perekonomian Nasional.” <https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/rasio-elektrifikasi-capai-9713-pemerataan-akses-listrik-jadi-sinyal-pertumbuhan-perekonomian-nasional> (accessed Apr. 11, 2020).
- [3] “Infografis Program Indonesia Terang.” [http://kemenpora.go.id/img_upload/files/Infografis Program Indonesia Terang.pdf](http://kemenpora.go.id/img_upload/files/Infografis%20Program%20Indonesia%20Terang.pdf) (accessed Apr. 11, 2020).
- [4] “Kementerian ESDM RI - Media Center - Arsip Berita - Kementerian ESDM Akan Tuntaskan 100% Rasio Elektrifikasi di 2022.” <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/kementerian-esdm-akan-tuntaskan-100-rasio-elektrifikasi-di-2022> (accessed Jul. 28, 2021).
- [5] N. S.-J. O. M. (JOM) B. T. Elektro and undefined 2014, “PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK SEDERHANA TENAGA MAGNET SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF,” *jom.unpak.ac.id*, Accessed: Apr. 10, 2020. [Online]. Available: <http://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/399>.
- [6] Y. Subhakti Rawendra, “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MAGNET,” Jul. 2017.
- [7] “DESAIN GENERATOR MAGNET PERMANEN KECEPATAN RENDAH UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN ATAU BAYU (PLTB) | Asyâ™ari | Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).” <https://journal.uui.ac.id/Snati/article/view/2963> (accessed Apr. 30, 2020).
- [8] Sumarno, “ANALISA RANCANG BANGUN TURBIN TENAGA MAGNET SEDERHANA SEBAGAI SUMBER LISTRIK SKALA RUMAH TANGGA,” Aug. 2019.
- [9] Y. Nakhoda, C. S.-I. I. J. T. Industri, and undefined 2015, “RANCANG BANGUN KINCIR ANGIN PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK SUMBU VERTIKAL SAVONIUS PORTABEL MENGGUNAKAN GENERATOR MAGNET PERMANEN 1) Yusuf Ismail Nakhoda, 2) Chorul Saleh.” Accessed: Apr. 30, 2020. [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/industri/article/download/974/891>.
- [10] M. K. Pembelajaran, “MAGNET JENIS MAGNET Dan PERUNTUKANNYA DALAM PEMBELAJARAN,” 2018.
- [11] S. Siregar, “ANTAR MUKA PENGGUNA DAN PERIFERAL.” Universitas Telkom, 2015, Accessed: Jul. 26, 2021. [Online]. Available: <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/home/catalog/id/101548/slug/antarmuka-pengguna-dan-periferal.html>.
- [12] “Arduino Playground - Home Page.” <https://playground.arduino.cc/> (accessed Apr. 10, 2020).
- [13] C. Platt and F. Jansson, *Encyclopedia of Electronic Components Volume 2 LEDs, LCDs, Audio, Thyristors, Digital Logic, Amplification*, vol. 2. 2013.
- [14] L. XIAMEN AMOTEC DISPLAY CO., *SPECIFICATIONS OF LCD MODULE*. 2008.
- [15] “Fully Integrated, Hall Effect-Based Linear Current Sensor with 2.1 kVRMS Voltage Isolation and a Low-Resistance Current Conductor ACS712.” Accessed: Apr. 10, 2020. [Online]. Available: www.allegromicro.com.
- [16] M. NUGRAHA, “RANCANG BANGUN KINCIR AIR SISTEM TERAPUNG DENGAN PONDASI PONTON (PERAWATAN),” 2019, Accessed: Apr. 10, 2020. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/6632/>.
- [17] H. Trong, “Power Electronics, Daniel W. Hart,” *Univ. Valparaiso*, 2011.
- [18] A. PRATAMA, “PRINSIP KERJA MOTOR

- DC 12V POWER HEAVY DUTY PADA MESIN PEMOTONG RUMPUT BERBASIS ATMEGA AVR8535,” *Politek. NEGERI SRIWIJAYA.*, 2015, Accessed: Apr. 10, 2020. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/2808/>.
- [19] “BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Adaptor,” Accessed: Jul. 26, 2021. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/4537/3/File III.pdf>.
- [20] G. Light and E. Diode, “GaP Light-Emitting Diode (LED),” pp. 2–3.
- [21] S. H. Kim and S. H. Lee, “A New High-Performance LED Converter with Separation of the AC and DC Driving Parts for a T8 LED Tube,” *IEEE Access*, vol. 7, pp. 61433–61441, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2904524.
- [22] I. Date, “LIGHT EMITTING DIODE SPECIFICATION DESCRIPTION :,” pp. 1–11, 2018.
- [23] Q. R. Data, “N-channel enhancement mode TrenchMOS transistor array QUICK REFERENCE DATA N-channel enhancement mode TrenchMOS transistor array,” *Semiconductors*, no. May, pp. 1–10, 1999.
- [24] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “Tensiometer,” *Tenside Surfactants Deterg.*, vol. 23, no. 3, pp. 134–134, 1986, doi: 10.1515/tsd-1986-230310.
- [25] client, “3. BAB II,” Accessed: Jul. 27, 2021. [Online]. Available: http://eprints.walisongo.ac.id/3362/3/3105395_Bab 2.pdf.
- [26] B. P. Sembodo and S. Rochman, “Studi Perencanaan Proteksi Motor Listrik 3 fasa,” *Tek. Ind.*, vol. 58, no. 1, pp. 42–55, 2012.