

Jurnal_Ahmad_Nurwanda_Baw ono_Putra161020200026.pdf

by

Submission date: 01-Aug-2023 08:46AM (UTC+0700)

Submission ID: 2139774135

File name: Jurnal_Ahmad_Nurwanda_Bawono_Putra161020200026.pdf (721.76K)

Word count: 1855

Character count: 18063

PEMANFAATAN DINAMO BEKAS MENJADI GENERATOR LISTRIK PADA LISTRIK

Ahmad Nurwanda Bawono Putra¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
161020200026@umsida.ac.id

Abstrak - Konsumsi masyarakat terhadap alat elektronik rumah tangga semakin meningkat menuntut masyarakat menggunakan energi yang cukup besar. Konsumsi energi listrik rumah tangga di Indonesia selalu mengalami peningkatan tiap tahun. Kebutuhan manusia akan energi listrik sangat dibutuhkan dalam kegiatan sehari-hari, salah satunya yaitu mesin cuci. Namun setelah masa tertentu, alat elektronik seperti mesin cuci menjadi benda yang tidak dipakai dan terbengkalai. Padahal alat tersebut masih bisa dimanfaatkan kembali atau diperbaiki menjadi barang yang berguna lain dengan memodifikasi motor listrik pada mesin cuci bekas menjadi generator. Alat ini dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan akan energi alternative serta sebagai upaya mendaur ulang barang-barang yang tidak terpakai. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dinamo pada mesin cucibekas merk LG dan magnet permanen dengan jenis neo super magnet N52. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan dynamo bekas menjadi generator listrik pada kincir angin dengan melakukan uji coba menggunakan pulley yang memiliki diameter beragam yaitu 12cm, 15cm, 18cm, dan 20 cm. Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi kecepatan putaran (RPM), arus (A), dan tegangan listrik (V), dari hasil data penelitian diperoleh bahwa nilai rata-rata kecepatan putaran yang paling optimal menggunakan pulley dengan diameter 20 cm, dimana kecepatan putaran diperoleh hasil sebesar 2525 rpm, tegangan sebesar 26 (Volt), arus 1,3 (Ampere), dan nilai efisiensi sebesar 8,69 %.

Kata Kunci - Dinamo, Generator, Neo Super Magnet N52, Pulley, Mesin Cuci Bekas

I. PENDAHULUAN

Konsumsi masyarakat terhadap alat elektronik rumah tangga semakin meningkat. Meningkatnya penggunaan alat elektronik rumah tangga ini menuntut masyarakat menggunakan energi yang cukup besar. Energi diperlukan sekali oleh masyarakat yang sudah maju dalam jumlah yang besar dan dengan biaya yang serendah mungkin. Salah satu kebutuhan energi yang digunakan tersebut adalah energi listrik. Listrik merupakan energi yang dapat diubah menjadi energi lain, menghasilkan panas, cahaya, kimia, atau gerak (mekanik) [1]. Konsumsi energi listrik rumah tangga di Indonesia selalu mengalami peningkatan tiap tahun. Pada tahun 2020, prosentase konsumsi energi listrik pada rumah tangga mencapai 50,80%. Angka ini naik dari tahun sebelumnya yang sebesar 48,81%. Kegunaan listrik sangat terlihat dalam kegiatan sehari-hari seperti menyalakan lampu dan alat elektronik rumah tangga lainnya, salah satunya yaitu mesin cuci. Penggunaan yang praktis dan efisien telah menempatkan mesin cuci menjadi kebutuhan hidup sehari-hari. Bahkan saat ini mesin cuci dibutuhkan masyarakat untuk melakukan kegiatan usaha, salah satunya yaitu laundry. Namun, setelah masa tertentu, alat elektronik seperti mesin cuci tentu saja menjadi benda yang tidak dipakai lagi karena sudah ada penggantinya dalam versi terbaru atau karena rusak dan dibiarkan berkarat begitu saja, padahal banyak yang masih bisa dimanfaatkan kembali atau diperbaiki menjadi barang berguna lain. Salah satunya yaitu dengan memodifikasi motor listrik pada mesin cuci bekas menjadi generator.

Generator merupakan mesin yang dapat mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik melalui proses induksi elektromagnetik. Generator yang ideal yaitu generator yang memiliki efisiensi sangat tinggi dalam beroperasi dan pembebanan yang beragam. Motor listrik bekas bisa di modifikasi lilitan dan magnetnya, agar dapat dijadikan generator [2]. Pemanfaatan magnet permanen pada pengembangan generator sangat efisien khususnya pada motor bekas mesin cuci, karena magnet mampu mengontrol daya dan bekerja pada kecepatan putar yang rendah. Kemudahan dalam pembuatan dan juga *scale up* generator ini sangat memudahkan kita dalam mendesain suatu generator dengan kapasitas daya tertentu, tegangan tertentu dan juga kecepatan kerja tertentu hanya dengan merubah parameter seperti kekuatan fluks magnet, jumlah kumparan dan lilitannya, serta jumlah magnet.

Pemanfaatan motor bekas dari pompa air serta kipas angin di daerah terpencil menunjukkan bahwa generator yang dibuat dengan memanfaatkan motor listrik induksi atau generator induksi dianggap sangat tepat, karena generator induksi dapat digunakan pada saat kondisi tanpa jaringan listrik [3][4][5].

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pemanfaatan dinamo listrik bekas menjadi tenaga listrik. Peneliti tertarik menggunakan dinamo mesin cuci bekas dengan menggunakan magnet permanen sebagai upaya mendaur ulang barang-barang yang tidak terpakai. Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, bahwa pemilihan dalam penggunaan magnet permanen merupakan salah satu upaya untuk memperkuat medan magnet pada generator [6]. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul "Pemanfaatan dinamo bekas menjadi generator listrik pada kipas angin".

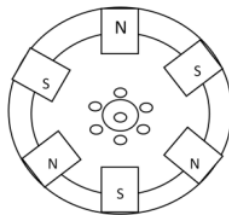
II. METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penyusunan skripsi digambarkan dalam diagram alir (*Flow Chart*). Tahapan penelitian ini antara lain tahap persiapan pengambilan data dimana peneliti melakukan study lapangan, study pustaka, dan kajian study literature. Tahapan selanjutnya yaitu tahap perencanaan dan pembuatan alat diantaranya yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, menentukan ukuran parameter pada alat uji terdiri dari magnet permanen dengan jenis Neo Super Magnet N52, dynamo dari mesin cuci bekas, kawat tembaga, menentukan ukuran diameter pulley dan sabuk (*belt*) untuk mengukur hasil keluaran generator. Ukuran diameter pulley yaitu 12cm, 15cm, 18cm, dan 20cm, memberikan alat bantu seperti kipas angin, melakukan instalasi alat uji dengan posisi komponen yang sudah di rencanakan, serta melakukan analisa dan pencatatan data alat uji. Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas (meliputi variasi penggunaan pulley, variasi penggunaan magnet permanen, dan variasi kecepatan putaran), dan variabel terikat (meliputi perhitungan kecepatan putaran, tegangan listrik, arus listrik, dan daya listrik yang dihasilkan). Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain multimeter, tachometer digital, uni-T amperemeter, pully, fanbelt, dynamo bekas mesin cuci merk LG tipe WP-700 N, kawat tembaga, dan magnet. Desain alat yang telah dibuat digunakan untuk mengukur kecepatan putaran, tegangan listrik dan arus listrik yang dihasilkan, dimana dari hasil yang sudah diperoleh akan dicari nilai efisiensi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Alat Mengubah Dinamo Bekas Mesin Cuci Menjadi Generator Dengan Menambahkan Magnet Permanen

Instalasi pengujian di terapkan atau di uji coba sesuai dengan ukuran, material, dan desain alat sesuai dengan konsep yang sudah di tentukan (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Desain alat

Berdasarkan gambar tentang desain alat diatas, peneliti menetapkan jumlah magnet permanen yang digunakan yakni 6 buah. Magnet yang digunakan yaitu jenis Neo Super Magnet N52 dengan ukuran 10x20x10 (mm) dengan bentuk balok dan terbuat dari bahan nikel. Magnet permanen yang digunakan merupakan magnet dengan jenis neodim, karena magnet ini memiliki karakteristik magnet yang lebih baik di banding jenis magnet lain seperti ferit, alnico, dan samarium cobalt [6]. Magnet neodim juga menghasilkan daya dengan potensi sebesar 146,4 watt untuk 10 jam [7]. Magnet ini akan dipasang pada kutub rotor yang akan diberi magnet permanen pada posisi berhadapan dengan syarat bahwa kutub magnet yang berhadapan berbeda jenis, hal ini berfungsi agar terjadi gaya tarik menarik sehingga dengan adanya kumparan stator diantara kedua rotor maka akan tercipta gaya induksi elektromagnetik. Hal lain yang mempengaruhi fungsi dari generator yaitu jumlah kumparan. Penentuan banyaknya kumparan juga berpengaruh pada kuantitas tegangan yang di hasilkan generator. Pada perancangan generator ini berbentuk silinder, sehingga dalam mencari densitas flux maksimum dapat menggunakan persamaan :

$$(Densitas Fluks Maksimum) B_{max} = Br \cdot \frac{lm}{lm + \square}$$

$$= 1,44 \frac{1}{1+0.2}$$

$$= 1,28 \text{ T}$$

(Fluks Magnet) $\Phi_{\text{max}} = Amagn.B_{\text{max}}$

$$\Phi_{\text{max}} = 2 \times 1,28$$

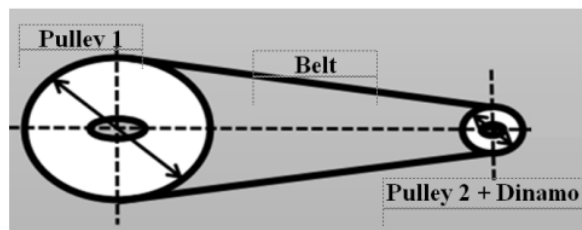
$$= 3,456 \text{ Webber}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka dapat diperoleh hasil dari fluks maksimum yaitu 1,28 T, sedangkan fluks magnet yang dihasilkan yaitu 3,456 Webber. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya bahwa tegangan generator dipengaruhi oleh kerapatan fluks yang dihasilkan magnet permanen dan jumlah lilitan stator [8]. Magnet permanen pada bagian rotor dan sebuah stator yang terpasang pada kumparan berfungsi untuk menghasilkan arus induksi [9]. Magnet permanen juga dapat difungsikan sebagai penguat medan magnet dari sebuah generator [10]. Rancangan generator dalam penelitian ini menggunakan magnet permanen berfungsi sebagai rotor dan diapit oleh dua buah stator pada bagian depan dan belakang. Magnet yang dipasang pada rotor akan dililit menggunakan kawat tembaga, kemudian diberi lem dan di cor untuk mencegah terlepasnya magnet dan lilitan pada saat rotor diputar, serta mengukur celah udara antara rotor dan stator agar mendapat hasil kerja yang maksimum serta tidak terjadi gesekan diantara stator dan rotor pada saat celah udara sangat minim. Adapun jarak rotor dengan stator adalah 0.5 cm. Hasil modifikasi bisa dilihat (Gambar 3.2)



Gambar 3.2 Hasil modifikasi alat

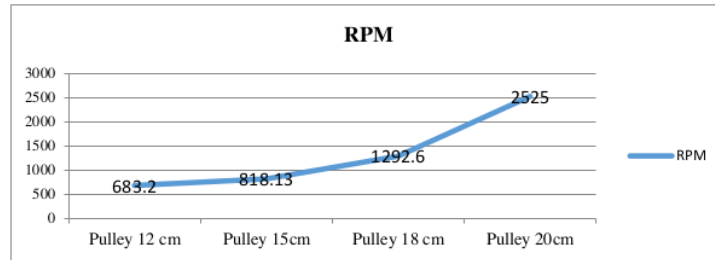
Generator yang telah dibuat, selanjutnya akan dihubungkan pada pulley dan belt untuk mengetahui jumlah kecepatan putaran serta hasil keluaran lainnya meliputi tegangan serta arus listrik yg dihasilkan pada generator. Sepasang pulley juga berfungsi untuk mereduksi kecepatan dari motor listrik dimana dengan berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga darimesin pun ikut bertambah. Pulley dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa flat belt, V-belt atau circular belt. Pada penelitian ini, Pulley yang di gunakan memiliki diameter yang berbeda-beda. Peneliti menentukan ukuran diameter pada pulley yang digunakanyaitu 12cm, 15cm, 18cm, dan 20cm. Sedangkan sebagai transmisi penggerak yang digunakan yaitu V-belt. Dalam penggunaannya V-belt di belitkan mengelilingi alur pulley yang berbentuk huruf V. Bagian dalam yang membelit pada pulley akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalam akan bertambah besar, dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut,



Gambar 3.3 Desain penggunaan pulley dan v-belt yang dihubungkan pada generator

B. Analisis Hasil Pengujian Alat dan Pembahasan

Pengujian generator terdiri dari pengukuran kecepatan putaran (rpm), tegangan listrik (Volt), dan arus listrik (ampere) memakai motor listrik (bor listrik). Data yang akan di ambil berupa nilai yang sering muncul pada multimeter dalam waktu 30 detik untuk memperoleh nilai data tegangan dan arus listrik. Sedangkan pengambilan data untuk mengetahui kecepatan putaran yang dihasilkan pada setiap percobaan menggunakan tachometer digital. Tegangan dan arus listrik di ukur secara bersamaan, dan diberi beban terlebih dahulu berupa motor listrik (bor listrik) yang akan dihubungkan pada pulley dan generator. Tahap yang pertama dilakukan untuk menguji alat tersebut yaitu mengukur kecepatan putaran generator, kemudian akan dilanjutkan dengan mengukur tegangan dan arus listrik. Hasil uji pengukuran generator dapat dilihat pada gambar berikut,

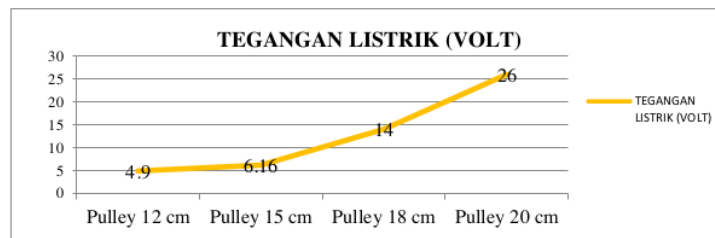


Gambar 3.4 Hasil pengaruh terhadap kecepatan putaran (rpm)

Berdasarkan grafik gambar di atas, dapat diketahui bahwa semakin besar ukuran pulley yang digunakan mempengaruhi hasil keluaran dari generator. Hasil uji pada gambar 3.4 dapat diketahui bahwa hasil selisih yang diperoleh antara pulley dengan ukuran terbesar dan terkecil yaitu 1841,8 rpm, dimana pada pulley dengan ukuran terkecil yakni 12 cm memperoleh hasil sebesar 683,2 rpm, sedangkan pulley dengan ukuran terbesar memperoleh hasil sebesar 2525 rpm. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa semakin besar diameter pulley yang digunakan, maka semakin besar pula kecepatan putaran yang dihasilkan dari generator.

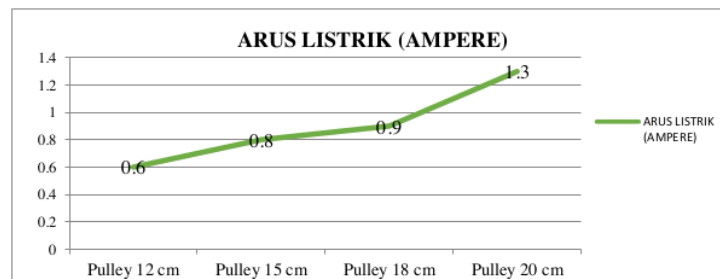
Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, bahwa bahwa ukuran pulley dapat mempengaruhi putaran yang dihasilkan. Jika pulley memiliki ukuran diameter yang besar, maka akan menghasilkan putaran rpm yang pelan,

kebalikannya apabila ukuran diameter lebih kecil akan menghasilkan putaran rpm yang cepat [11].



Gambar 3.5 Hasil pengaruh terhadap tegangan listrik (Volt)

Berdasarkan grafik gambar di atas, dapat diketahui bahwa hasil tegangan listrik pada pulley dengan ukuran terkecil dan terbesar memperoleh selisih sebesar 21,1 volt, dimana pada pulley ukuran 12 cm menghasilkan tegangan sebesar 4,9 Volt, sedangkan pada pulley ukuran 20 cm menghasilkan tegangan listrik sebesar 26 Volt. Hal ini menunjukkan bahwa tegangan dan frekuensi pada generator sangat dipengaruhi oleh beban dan kecepatan putar. Semakin tinggi kecepatan putarnya maka semakin tinggi tegangan dan frekuensinya.



Gambar 3.6 Hasil pengaruh terhadap tegangan listrik (Volt)

Berdasarkan grafik gambar diatas, dapat diketahui bahwa aruslistrik yang dihasilkan pada percobaanmenggunakan pulley terkecilhinggaterbesarmemilikiselisihsebesar 0,7 Ampere, dimana pada pulley ukuran 12 cm aruslistrik yang dihasilkanebesar 0,6 ampere, sedangkan pada pulley ukuran 20 cm aruslistrik yang dihasilkanebesar 1,3 ampere. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil uji penggunaan pulley pada dinamo bekas yang telahdibuatmempengaruhihasilkeluaran generator yaitukecepatanputaran, teganganlistrik, sertaaruslistrik.

Karakteristik yg di hasilkan generator menyatakan hubungan antara dua nilai untuk menentukan sifat dari generator, pada penelitian ini nilai yg digunakan untuk menentukan sifat sebuah generator yaitu nilai kecepatan putaran permenitnya (rpm) serta nilai teganganlistrik, dimana nilai aruslistrik sendiri akanmenyesuaikan pada nilai beban yg digunakan dalam pengujian.Sedangkan daya diperoleh dari perhitungantegangan dan arusyang di hasilkan pada setiap pulley yg ditentukan. Selanjutnya adalah mengukur tingkat efisiensi yang dihasilkan pada generator. Besar dayaIstrik yang di hasilkan generatoreor saat di beri bebantkecil yaitu 2,94 Watt, sedangkan pada beban terbesar yaitu33,8 Watt, sehingga efisiensi generator sebagai berikut;

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \\ &= \frac{2,94}{33,8} \times 100\% = 8,69\% \end{aligned}$$

Berdasarkanhasil yang diperoleh diatas, makadapatdisimpulkanbahwa semakin besar efisiensi generatoreor terhadaptegangan masukan, maka semakin baik pula kinerjadarisistem generatoreor. Namun pada sistem pemanfaatan motor ini, di peroleh nilai efisiensi sangat kecil yaitu 8,69%. Hal tersebutsejalan dengan penelitian yg telah dilakukan sebelumnya tentang generatoreor induksi satu fasa pun jga memmperoleh nilai efisensi yg tergolong kecil juga yakni 8.64%. Hal ini dikarenakan generatoreor yang telah dibuat belum menmemukan konstuksi yg tepat untuk meningkatkan efisiensi pada generatoreor [12]. Konstruksi yang dimaksuddiantaranya yakni jumlahmaghnet pada rotor, teknik lilitan pada stator serta jumlahlilitan perslotnya. Dalam merancang sebuah generatoreor membutuhkan perhitungan ygg tepat untuk menentukan jumlah maghnet pada rontor, jumlahlilitan pada stator serta teknik lilitan pada sator. Permasalahan ygg membuat nilaiefisiensi kecil pada penelitian ini yakni peneliti langsung menentukan jumlah maghnet dan jumlah lilitan pada sator tanpa melalui perhitungan terlebih dahulu. SeIain itu, teknicklilitan yang digunakan dalam melilit stator memiliki persamaan dengan penelitian yg tlah di lakukan sebelumnya, karna generatoreor memiliki jenis yang beragam, sehingga teknicklilitan dari setiap jenis itu berbeda-beda pula.

7

VII. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan dinamo bekas menjadi generator listrik pada kincir angin mempengaruhi beberapa faktor yaitu kecepatan putaran, tegangan listrik, dan arus listrik yang dihasilkan. Hasil pengujian alat yang dihubungkan dengan pulley dengan diameter yang berbeda-beda memperoleh hasil bahwa semakinbesarpulley yang dikaitkan padageneratoreor mempengaruhihasilkeluaran generatoreor. Pada pulley dengan diameter 20 cm, kecepatan putaran yang diperoleh yaitu sebesar 2525 rpm, tegangan listrik sebesar 26 volt, dan arus listrik sebesar 1,3 ampere. Pada penelitian ini nilai efisiensi yang dihasilkan sangat minim yaitu 8,69%, sehingga perlu adanya studi lanjutan untuk menghitung konstruksi yang tepat agar memperoleh nilai efisiensi yg maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, dosen pembimbing, orangtua, istri, anak serta semua pihak yg membantu pada penyusunan penelitian ini dari awal sampai akhir hingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

REFRENSI

- [1] Frick, Heinz/Pujo. L. Setiawan (2002), Ilmu Konstruksi Perlengkapan dan Utilitas Bangunan, Seri konstruksi arsitektur 4, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

- [2] Hadžiselimović, M., Zagradišnik, I., & Štumberger, B. (2013). Induction Machine: Comparison of Motor and Generator Characteristics. *Acta Technica Jaurinensis*, 6(1), 39-47.
- [3] Joni, Alpensus (2013). Pemanfaatan Motor Induksi Satu Fasa Sebagai Generator.
- [4] Nugroho, S. (2016). Desain Generator Magnet Permanen RPM Rendah Dengan Memanfaatkan Motor Kipas (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [5] Gupta, A., and Wadhvani, S., 2012. Analysis of Self-Excited Induction Generator for Isolated System, *International Journal of Computational Engineering Research (IJCER)*, 2(2): 353 – 358
- [6] Irasari, P., dan N. Idayanti. 2009. Aplikasi Magnet Permanen BaFe12O19 dan NdFeB pada Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah Skala Kecil. *Jurnal Sains Materi Indonesia* 11(1):38-41
- [7] T. Kristiantoro, N. Sudrajat, W. Budiawan, "Pembuatan dan karakterisasi magnet bonded NdFeB dengan teknologi green compact", *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 9 no1, hal. 9-11, 2013.
- [8] Hari, Dkk. 2012. Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit Listrik Putaran Rendah. Purwokerto.
- [9] H. Asy'ari, A. Budiman, W. Setiyawan, 2012. Desain Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Angin dengan Turbin Horizontal dan Generator Magnet Permanen Tipe Axial Kecepatan Rendah, *Prosiding Seminar aplikasi sains dan teknologi periode III*, ISSN 1979 - 911X, B42-B47
- [10] Teguh Harijono Mulud, Pengaruh Magnet Permanen sebagai Penguat Medan Magnet pada Pembangkit Tenaga Listrik, *Prosiding SNST ke-4 Tahun 2013*. Pp 69-74.
- [11] Handoyo, E., Pramono, C., Salahudin, X., & Hastuti, S. (2019, Maret). Mesin Pengiris Pisang dengan Variasi Diameter Pulley Terhadap Ketebalan dan Tebal Irisan. *Jurnal Teknik Mesin*, 03(01), 29-35.
- [12] Joni, Alpensus (2013). Pemanfaatan Motor Induksi Satu Fasa Sebagai Generator.

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprintslib.ummgl.ac.id Internet Source	2%
2	jurnalteknik.unjani.ac.id Internet Source	2%
3	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%
4	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
5	moam.info Internet Source	1%
6	core.ac.uk Internet Source	1%
7	ejournal.itn.ac.id Internet Source	1%
8	eprints.polsri.ac.id Internet Source	1%
9	www.scribd.com Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On