



RANCANG BANGUN KONSTRUKSI GENERATOR LISTRIK DENGAN PENGGERAK *FLYWHEEL* MENGGUNAKAN SISTEM TRANSMISI PULI-SABUK

Dedy Ramdhani Harahap¹, Arianda², Decky Pradana³, Riyan Ariandi⁴,
Ariyanto⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Corresponding author: dedy@polman-babel.ac.id

ABSTRAK

Generator merupakan alat mekanik yang dapat menghasilkan listrik. Sumber generator ini umumnya menggunakan sumber dari bensin maupun listrik. Generator umumnya digerakkan oleh motor penggerak. Seorang tokoh masyarakat yang bernama Suliadi (Najib) bertempat tinggal di Kabupaten Bangka Barat, Kecamatan Muntok ingin membuat sebuah konstruksi alat yang dapat menggerakkan generator dengan menggunakan motor dan *flywheel*. Najib melihat bahwa dibutuhkan sebuah alternatif mekanik yang dapat menggerakkan generator dengan motor penggerak dengan dibantu oleh *flywheel* sehingga perlu untuk dirancang dan dikonstruksikan sebuah konstruksi mekanik yang dapat menghubungkan motor, *flywheel* dan generator. Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka proses perancangan dilakukan dengan menerapkan metodologi perancangan *VDI 2222* yang memiliki empat tahapan, yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Proses perakitan akan menggunakan teknik – teknik yang telah di pelajari di Polman Babel. Berdasarkan konstruksi yang sudah dibuat alat yang akan digunakan untuk mentransmisikan motor, *flywheel* ke generator menggunakan puli-sabuk. Berdasarkan konstruksi tersebut diketahui bahwa motor dapat mentransmisikan putarannya menuju ke *flywheel*, kemudian dari *flywheel* dapat meningkatkan putaran yang dihasilkan menuju ke generator. Dari konstruksi tersebut dapat dilihat bahwa poros pada generator berputar dan menghasilkan tegangan 150 volt.

Kata Kunci: Konstruksi, motor induksi, *flywheel*, generator, dan puli-sabuk.

ABSTRACT

Generator is a mechanical device that can produce electricity. The source of this generator generally uses a source of gasoline or electricity. Generators are generally driven by a driving motor. A community leader named Suliadi (Najib) who lives in West Bangka Regency, Muntok District wants to make a construction tool that can drive a generator using a motor and flywheel. Najib sees that a mechanical alternative is needed that can drive a generator with a driving motor

assisted by a flywheel, so it is necessary to design and construct a mechanical construction that can connect the motor, flywheel and generator. To solve this problem, the design process is carried out by applying the VDI 2222 design methodology which has four stages, namely planning, conceptualizing, designing, and completing. The assembly process will use the techniques that have been learned at Polman Babel. Based on the construction that has been made, the tool that will be used to transmit the motor, flywheel to the generator uses a pulley-belt. Based on this construction, it is known that the motor can transmit its rotation to the flywheel, then from the flywheel it can increase the resulting rotation to the generator. From this construction, it can be seen that the shaft on the generator rotates and produces a voltage of 150 volts.

Keywords : Construction, Induction motor, flywheel, generator and belt pulley.

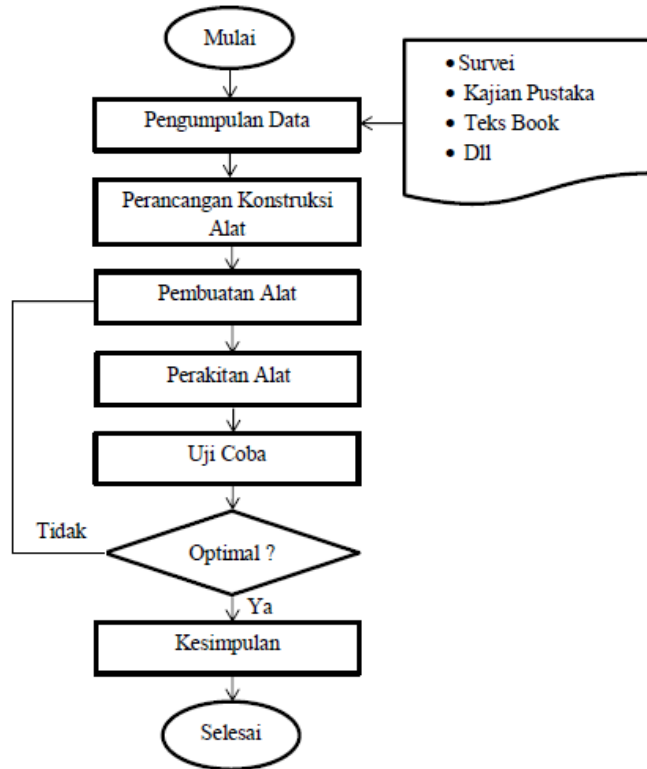
1. PENDAHULUAN

Generator merupakan sebuah alat mekanik yang dapat memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik. Pada umumnya kita ketahui bahwa generator menggunakan induksi elektromagnetik. Bila disederhanakan generator tersebut merupakan mesin dengan energi gerak (mekanik) dan mampu mengubahnya menjadi energi listrik. Sumber generator ini umumnya menggunakan sumber dari bensin maupun listrik. Generator umumnya digerakkan oleh motor penggerak (Indra Gunawan, Tahun 2021). Prinsip kerja generator sinkron berdasarkan induksi elektromagnetik, setelah rotor diputar oleh penggerak mula (*prime mover*), maka kutub-kutub pada rotor akan berputar. Apabila kumparan kutub disuplai oleh tegangan searah, pada permukaan kutub akan timbul medan magnet yang berputar. Sementara itu, generator modern bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yang pertama kali ditemukan oleh Michael Faraday pada tahun 1831. Faraday menemukan bahwa aliran listrik dapat diinduksi dengan menggerakkan konduktor listrik, seperti kawat yang mengandung muatan listrik, ke dalam medan magnet. Sehingga, gerakan ini dapat menciptakan perbedaan tegangan antara kedua ujung kabel atau penghantar listrik, yang nantinya terjadi muatan listrik mengalir dan menghasilkan arus listrik.

Kebutuhan akan sistem pembangkit ini ikut mendorong seorang tokoh masyarakat di Bangka Barat bernama Suliadi (Bang Najib) untuk membuat sebuah konstruksi serupa yang dapat menggerakkan generator dengan menggunakan komponen yang sama seperti penelitian sebelumnya yang terdiri dari motor, generator, elemen transmisi, dan *flywheel*. Dengan adanya rancangan ini Bang Najib berharap dapat memiliki sumber energi alternatif ini sebagai bahan acuan untuk pengembangan energi alternatif yang bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari. Untuk itu perlu dilakukan perancangan konstruksi mekanis untuk menggerakkan generator dengan menggunakan komponen motor penggerak, puli-sabuk, dengan *flywheel* sebagai penstabil putaran generator dimana dalam tahapan perancangan konstruksinya akan menerapkan metode perancangan VDI 2222.

2. METODE

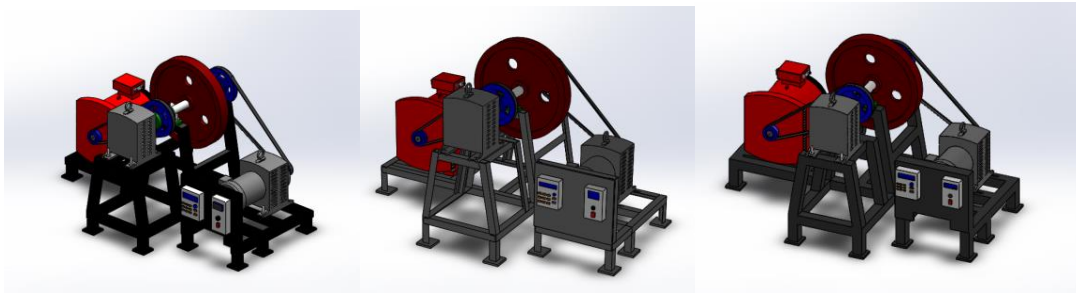
Untuk menyelesaikan Rancang Bangun Konstruksi Generator Listrik Dengan Penggerak *Flywheel* Menggunakan Sistem Transmisi Puli Sabuk maka proses perancangan dilakukan dengan menerapkan metodologi perancangan VDI 2222 yang memiliki tahapan seperti dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alur Metode Pelaksanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selanjutnya di rancang alternatif variansi konsep rancangan yang dimana rancangan ini difokuskan pada pemilihan material konstruksi yang akan digunakan seperti pada gambar dibawah ini :



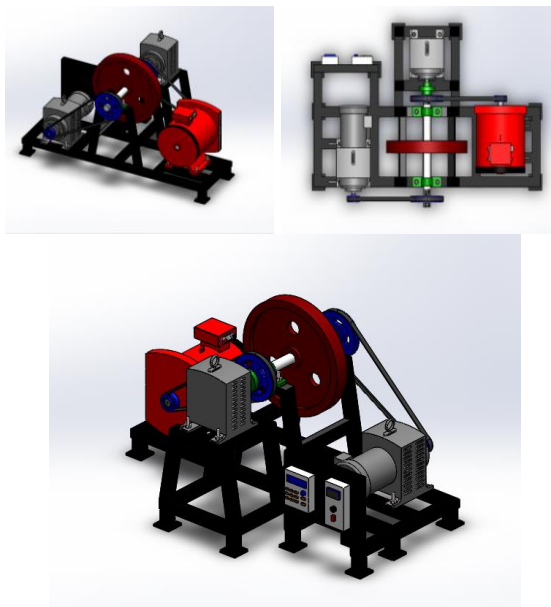
Gambar 2. VR 1 (UNP) Gambar 3. VR 2 (Siku) Gambar 4. VR 3 (Hollow)

Tabel 1. Kriteria Penilaian Varian Konsep

No	Aspek	Total Nilai Ideal	VR 1	VR 2	VR 3
1.	Teknis	88	56	36	48
	Nilai %	100%	70%	40%	50%
2.	Ekonomis	32	32	28	32
	Nilai %	100%	100%	87%	100%

Keputusan

Berdasarkan hasil penilaian dalam aspek teknis dan aspek ekonomis diatas, varian konsep yang dipilih adalah varian konsep yang nilainya paling besar dan mendekati 100 persen. Varian konsep yang dipilih adalah varian konsep 1 dengan nilai sebesar 70 % untuk aspek teknis dan 100 % untuk aspek ekonomis.



Gambar 5. Varian Konsep Mesin

Hasil Uji Coba

Tabel 2. Percobaan Getaran dan RPM

Percobaan ke	Motor (MAX) RPM	Aksial (CH2) (mm/s RMS)	Radial (CH1) (mm/s RMS)
I	1776	4.10	0,970
II	1776	4.11	0,967
III	1774	4.13	0,971
Percobaan ke	<i>Flywheel</i> (MAX) RPM	Aksial (CH2) (mm/s RMS)	Radial (CH1) (mm/s RMS)
I	649	4,91	7,08

II	689	5,52	9,52
III	690	5,84	9,51
Percobaan ke	Generator (MAX) RPM	Aksial (CH2) (mm/s RMS)	Radial (CH1) (mm/s RMS)
I	967	1,87	1,02
II	948	2,22	0,958
III	987	1,76	0,860

4. KESIMPULAN

Merancang konstruksi mekanik dudukan motor AC, *flywheel*, generator dengan menerapkan metode perancangan VDI 2222 mulai dari merencana/menganalisa, mengkonsep yang dimana terdiri dari daftar tuntutan, menguraikan fungsi, membuat alternatif fungsi bagian, membuat variasi konsep, penilaian variasi konsep, merancang dan penyelesaian rancangan. Konstruksi rancangan mekanik yang dibuat dapat menggerakkan generator dengan menggunakan motor penggerak dan *flywheel* yang ditransmisikan dengan menggunakan sistem puli sabuk dengan metodologi perancangan VDI 2222. Serta melakukan perawatan terjadwal maupun perawatan pencegahan dan *aligment* yang dilakukan pada *V-belt*/sabuk sudah dilakukan sesuai standar. Berdasarkan konstruksi tersebut diketahui bahwa motor dapat mentransmisikan putarannya menuju ke *flywheel*, kemudian dari *flywheel* dapat meningkatkan putaran yang dihasilkan menuju ke generator. Dari konstruksi tersebut dapat dilihat bahwa poros pada generator berputar dan menghasilkan tegangan 150 volt.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan proyek akhir ini kami tidak sedikit mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini perkenankanlah kami mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ALLAH SWT, yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga kami dapat menjalankan proyek akhir sampai selesai, Orang tua dan keluarga yang kami sayangi, karena atas doa, kasih sayang, dan dukungannya yang selalu sabar membimbing, memotivasi, serta menasehati kami, Bapak I Made Andik Setiawan selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku kepala Jurusan Teknik Mesin, Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku kepala Prodi Teknik Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Bapak Dedy Ramdhani, S.S.T., M.Sc.(Eng.) selaku Pembimbing 1 dari Prodi Teknik Perancangan Mekanik, Bapak Ariyanto, S.S.T., M.T selaku Pembimbing 2 dari Prodi Teknik Perawatan Perbaikan Mesin, Bapak Suliadi selaku Tokoh Masyarakat, Bapak Wagino selaku Tokoh Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Razali, R., & Stephan, S. (2017). Rancang Bangun Mesin Pembangkit Listrik Tanpa Bbm Berkapasitas 3000 Watt Dengan Memanfaatkan Putaran Flywheel. *Media Elektro Journal*, 45-48.
- Gunawan, I., & Purba, T. (2021). PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TANPA BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN GENERATOR 3 KW DENGAN MOTOR LISTRIK AC 0,735 KW PUTARAN 1400 rpm. *Jurnal Rotor*, 2(2), 40-49
- Jumadi Tangko, Remigius Tandioga, Ismail Djufri dan Riza Haardiyanti. 2019. Analisis Pembangkit Listrik Berbasis Flywheel. *Sinergi*. 17 (1): 77-83.
- Citra Zaskia Pratiwi, dan Dimas Bayu Sasongko. 2021. Rancang Bangun Prototipe Generator Bebas Energi Menggunakan *Flywheel*. *Jurnal Chanos chanos*. 19 (1) : 135-142.
- Samsul Ariffaiuddin Dan Agung Prijo Budijono,ST., MT. 2018. Rancang Bangun Prototype Alat Untuk Meningkatkan Energi Listrik Alternatif Menggunakan *Flywheel* Generator. *JRM*. 04 (03) : 31-35.
- Yuniarsih, P., Bachtayar, F., Rosyidin, M., dan Prabawanto, T. (2014). Flywheel Generator. In *Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa-Teknologi 2014*. Indonesian Ministry of Research, Technology and Higher Education.
- June Tharaphe Lwin. 2019. Design Calculation of Flywheel Free Energy Generating System with Motor-Generator. *International Journal of Innovative Science, Engineering dan Technology*. Vol. 06. Issue 08.
- Olabi, A. G., Wilberforce, T., Abdelkareem, M. A., dan Ramadan, M. (2021). Critical review of flywheel energy storage system. *Energies*, 14(8), 2159.
- Panggih Prakasa, C. (2022). ANALISA PENGARUH BERAT FLYWHEEL TERHADAP PUTARAN PADA MESIN PEMBANGKIT LISTRIK (Doctoral dissertation, INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG).
- Kristianto, Ari. (2016). Skripsi Perencanaan Lilitan Motor Induksi 3 Fasa 220/380 V. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta. Di akses dari <http://eprints.uny.ac.id/62072/1/11506134042.pdf>