

ANALISIS PEMBEBANAN PADA DESAIN HANDLED GENERATOR UNTUK PENGISIAN PERANGKAT KOMUNIKASI DAN PENGIRIMAN SINYAL SOS KETIKA TERJADI CRASH LANDING PADA PESAWAT TERBANG

¹Gholin Arbi Fanani, ²Sabri Alimi, ³Muhammad Faiz Al Fatih

¹Jurusan Teknik Dirgantara
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan
20020021@students.sttkd.ac.id

²Jurusan Teknik Dirgantara
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan
sabri.alimi@sttkd.ac.id

³Jurusan Teknik Dirgantara
Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan
faiz.alfatih@sttkd.ac.id

Article history:

Received 1th of July, 2024

Revised 20th of July, 2024

Accepted 30th of July, 2024

Abstract

This research produces a prototype of an emergency handled generator for charging communication device batteries and activating the Emergency SOS code light in an emergency. This device can generate electrical energy when the crankshaft is rotated, thus becoming a solution to the limitations of power banks which can only be used until the energy in the power bank runs out. Emergency handled generators as a very useful device when an airplane crash lands in an isolated area. The devices contained in this emergency handled generator include 2 18650 batteries, XL6009 module, NodeMCU V3 ESP8266, red LED and USB Female Type A. Measurements are carried out to obtain the energy value used for charging mobile phone batteries and loading using NodeMCU V3 ESP8266 for strobe light program contains SOS morse code. The results obtained when the emergency handled generator was used to charge energy in the cell phone battery to reach a level of 10%, for an output voltage of 4.69 Volts and the highest was 4.70 Volts. Meanwhile, the highest current at the XL6009 output is 121.8 Ma and the lowest is 100.0 mA. Furthermore, the maximum power used is 0.569 W and the minimum is 0.490 W. The resistance of the prototype device can be used to send SOS messages for 35 hours from the initial battery condition of 4.2 V until the battery runs out at 3.7 V.

Keywords: : electrical energy conversion, emergency crank generator, NodeMCU V3 ESP8266, XL6009, SOS Morse code.

Pendahuluan

Pesawat merupakan moda transportasi yang banyak diminati oleh masyarakat karena merupakan transportasi yang memiliki durasi perjalanan paling cepat untuk sampai ke tujuan, termasuk perjalanan antar pulau [1]. pesawat juga memiliki biaya yang masih terjangkau bagi masyarakat umum, serta kenyamanan dan keamanan. [2] Meskipun transportasi udara tergolong aman dan nyaman serta teknologi dunia penerbangan terus berkembang kemajuan, namun kecelakaan pesawat tidak terlepas dari kecelakaan fatal yang mengakibatkan pesawat harus mendarat darurat di wilayah yang terisolir. Beberapa faktor yang menyebabkan kecelakaan pesawat diantaranya faktor manusia, mesin, maupun standar/prosedur. [3]. Dalam sepanjang tahun 2013-2021 khususnya di Indonesia ada beberapa kejadian pesawat jatuh atau kecelakaan diantaranya yaitu Boeing 737 MAX 8 maskapai Lion Air JT610 di lepas pantai utara, Kabupaten Karawang yang sebelumnya lepas landas dari Bandara Soekarno-Hatta pada jam 06.20 WIB tanggal 29 Oktober 2018, [4] lalu kecelakaan pesawat Boeing 737 seri 500 maskapai Sriwijaya SJ18 penerbangan dari Jakarta menuju Pontianak terjadi pada tanggal 9 Januari 2021[5] serta kecelakaan pada pesawat militer (Helly Bell 412 HA-5170) Angkatan Darat yang dilakukan oleh Pilot Personil TNI-AD yang terjadi di Pegunungan Arwanop Kabupaten Timika di daerah Hukum Pengadilan Militer II10 Jaya pura pada Minggu (15/12/2013) siang.[6]

Pesawat memiliki beberapa sumber energi listrik salah satunya yaitu baterai yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik DC dengan tegangan sebesar 28 Volt. Baterai yang dipakai adalah tipe Nikel Cadmium (NiCd) sehingga dapat diisi ulang (rechargeable) [7] . Ketika pesawat jatuh bisa saja baterai tersebut menjadi rusak, serta potensi energi pada baterai habis sangat tinggi ketika digunakan mengingat kapasitasnya yang sangat terbatas. [8] Kondisi ketersediaan energi cadangan menjadi

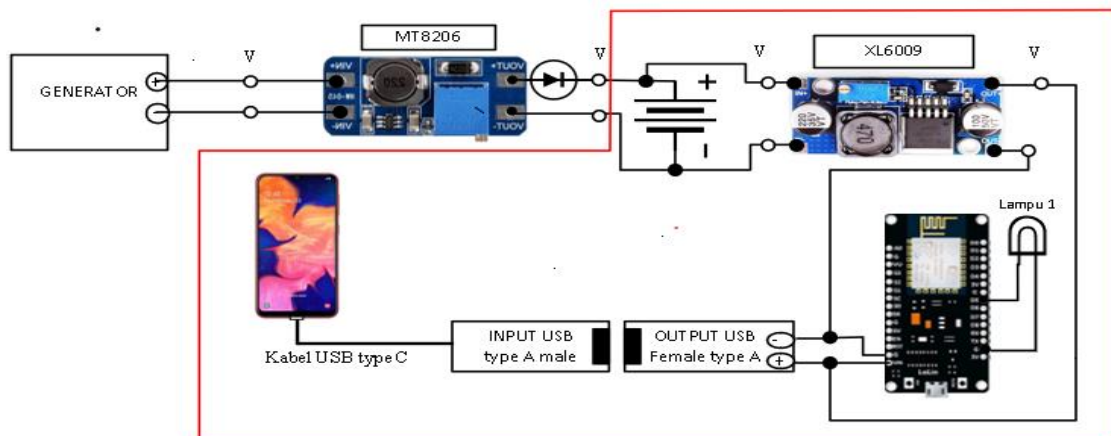
semakin mengkhawatirkan ketika pesawat mendarat darurat di tengah hutan atau jauh dari pemukiman (nihil akan aliran listrik). Berdasarkan uraian tersebut, maka dibutuhkan alat pengonversi energi gerak untuk diubah menjadi energi listrik yang bisa digunakan untuk mengisi energi baterai telephone genggam [9] dan juga perangkat tersebut dapat mengirim pesan kode morse SOS secara visual (cahaya) berwarna merah [10]. Dalam rangka mendapatkan energi listrik pada kondisi tersebut di butuhkan sebuah perangkat genggam yang mampu menghasilkan dan menyimpan energi listrik [11] untuk kebutuhan komunikasi darurat, seperti mensuplai energi listrik ke baterai telephone genggam dan juga memiliki fitur untuk mengirimkan sinyal SOS.

Metode Penelitian

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merancang alat pengonversi energi mekanik putar menjadi energi listrik. Alat ini merupakan aplikasi dari prinsip konversi energi mekanik putar menjadi energi listrik yang di manfaatkan untuk mengisi daya baterai telepon genggam dengan ukuran yang relatif kecil dan ringan sehingga mudah dibawa dan digunakan untuk kebutuhan darurat.

Berikut gambar desain alat rangkaiannya:



Gambar 1. Desain Rangkaian Elektronik Handled Generator

Hasil dan Pembahasan

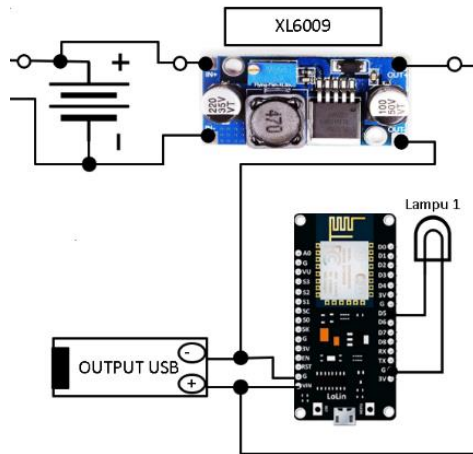
Hasil fabrikasi prototype

Berdasarkan proses pembuatan prototype maka didapatkan hasil akhir pada **Gambar 2**.



Gambar 1. Hasil Akhir Prototype

Proses perancangan dan pembuatan *prototype emergency handled generator* membahas mengenai pembebanan rangkaian, dimulai dari baterai sampai ke *output* pembebanan seperti yang ditampilkan pada **Gambar 3**.



Gambar 2. Rangkaian baterai sampai output pembebanan

Gambar 3. menjelaskan rangkaian untuk mendistribusikan energi yang sudah ditampung oleh baterai (bersumber dari generator) dialirkan menuju Module XL6009, untuk pengaturan tegangan sesuai kebutuhan, dalam hal ini dari 3,7 sampai 4,2 menjadi menjadi 5 Volt. Keluaran dari XL6009 di pralel menuju ke keluaran USB tipe A female dan ke NodeMCU 8266. Fungsi Output USB tipe A female adalah sebagai pembebanan ke smartphone dan fungsi dari NodeMCU8266 adalah sebagai pengirim isyarat kode morse SOS dalam bentuk cahaya yang berwarna merah.

Perhitungan energi listrik yang digunakan

Proses perhitungan energi listrik yang digunakan dapat dilakukan apabila mendapatkan data mengenai tegangan, arus dan waktu pengujian. Maka dengan itu pada **Tabel 1** berisi data saat melakukan pengujian.

Tabel 1. Tegangan, Arus output XL6009

Waktu	Output Baterai Ehg		Output Xl6009		Kondisi Baterai Smartphone
	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	
10.00	4,0	179,9	4,8	112,2	69%
10.10	3,9	181,8	4,8	112,2	70%
10.20	3,9	187,8	4,8	111,8	70%
10.30	3,9	180,9	4,8	111,5	71%
10.40	3,9	183,3	4,8	114,0	71%
10.50	3,9	179,3	4,8	111,0	72%
11.00	3,9	178,5	4,8	115,0	72%
11.10	3,9	175,4	4,8	111,5	72%
11.20	3,9	178,7	4,8	118,5	73%
11.30	3,9	174,2	4,8	116,3	74%
12.20	3,8	180,2	4,8	110,6	74%
12.30	3,8	176,4	4,8	108,5	75%
12.40	3,8	165,3	4,8	112,4	75%
12.50	3,8	167,9	4,8	112,2	76%

Waktu	Output Baterai Ehg		Output Xl6009		Kondisi Baterai Smartphone
	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	
13.00	3,8	173,3	4,8	114,4	76%
13.10	3,8	168,4	4,8	112,5	77%
13.20	3,8	175,0	4,8	113,0	77%
13.30	3,8	170,2	4,8	112,8	78%
13.40	3,7	167,2	4,8	112,7	78%
13.50	3,7	166,8	4,8	112,4	79%
14.00	3,7	165,5	4,8	112,6	79%
14.10	3,7	165,4	4,8	112,6	80%
14.20	3,7	165,5	4,8	112,8	80%
14.30	3,7	162,0	4,8	112,6	81%

Perhitungan tegangan dan arus rata-rata.

Tabel 1 merupakan pengukuran tegangan dan arus Output pada Module Step Up XL6009. Pengujian ini dilakukan selama 230 menit, dimulai dari jam 10.00 WIB dan diakhiri pada jam 14.30 WIB. Dalam pengujian ini didapatkan tegangan yang konstan dari 4,69 Volt sampai 4,70 Volt dan didapatkan rata-rata tegangan sebesar 4,69 Volt yang di dapatkan dengan menghitung rata-rata yaitu dengan rumus di bawah ini (dimana X merupakan rata-rata, F adalah jumlah dan n merupakan banyaknya data).

$$X = \frac{F}{n}$$

Rata-rata tegangan Sebagai berikut.

$$X = \frac{115,2}{24} = 4,8 \text{ V}$$

Pada **Tabel 1**, arus *output* yang paling rendah yaitu di angka 100,0 mA dan arus paling tinggi yaitu 121,8 mA. Nilai rata-rata pada arus *output Step Up Module XL6009* adalah sebagai berikut.

$$X = \frac{2705,9}{24} = 112,7 \text{ mAh}$$

Perhitungan energi listrik yang digunakan.

Berikut adalah perhitungan daya dan energi yang digunakan saat pengujian.

$$P = V \cdot I$$

$$W = P \cdot t$$

dimana P adalah daya dalam satuan Watt, dan V adalah tegangan dalam satuan Volt, serta I adalah Arus dalam satuan Ampere, t adalah waktu dalam satuan jam, dan W adalah energi listrik dalam satuan Wh . Lalu untuk menghitung energi yang digunakan tiap 10 menitnya, contohnya pada 10 menit pertama adalah sebagai berikut.

$$P = 4,8 \text{ V} \times 112,7 \text{ mA} = 4,8 \text{ V} \times 0,1127 \text{ mA} = 0,538 \text{ W}$$

$$t = 10 \text{ menit} = \frac{10}{60} \text{ hour} = 0,167 \text{ hour}$$

$$W = 0,538 \text{ W} \times 0,167 \text{ hour} = 0,0898 \text{ Wh}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka di dapatkan **Tabel 2** yang membahas perhitungan energi listrik yang di gunakan saat pengujian selama 230 menit. Tegangan Output dari XL6009 yakni 4,8 Volt, sedangkan Arus tertinggi pada Output XL6009 yakni 118,5 mA dan yang terendah adalah 108,5 mA. Selanjutnya Daya maximal yang digunakan adalah 0,568 W dan minimal nya yakni 0,520 W .Maka

berdasarkan pengambilan data setiap per 10 menit didapatkan jumlah energi yang digunakan untuk mengisi telepon genggam sebesar 2.192 Wh. .

Pembahasan pengisian baterai smartphone sebanyak 10%

Tabel 1. merupakan tabel disaat pembebanan dilakukan dengan Smartphone bermerk Samsung Tipe A10 yang berkapasitas baterai 3.400 mAh, proses pembebanan atau kata lain pengisian daya baterai smartphone ini dilakukan selama 230 Menit atau 3,8 Jam dimulai dari jam 10.00 WIB dan diakhiri pada jam 14.30 WIB. Teranalisis bahwa tegangan baterai menurun 0,3 V dari Tegangan Awal yaitu 4,00 V dan berakhir dengan Tegangan 3,70 V, dan untuk arus Baterai disini yang terkecil yaitu 162,0 mA dan arus terbesar adalah 187,8 mA. Untuk analisis selanjutnya yaitu presentase pada baterai smartphone yang berawal dari 69% dan berakhir 81%, untuk mencapai daya smartphone 10 % yaitu dibutuhkan waktu sekitar 230 Menit.

Tabel 2. Perhitungan energi yang digunakan

Pengambilan Data per 10 menit ke-	Output XL6009		Daya	Energi
	Tegangan (Volt)	Arus (mA)		
0	4,8	112,2	0,538	0,0898
1	4,8	112,2	0,538	0,0898
2	4,8	111,8	0,536	0,0895
3	4,8	111,5	0,535	0,0893
4	4,8	114,0	0,547	0,0913
5	4,8	111,0	0,532	0,0888
6	4,8	115,0	0,552	0,0921
7	4,8	111,5	0,554	0,0925
8	4,8	118,5	0,568	0,0948
9	4,8	116,3	0,558	0,0931
10	4,8	110,6	0,530	0,0885
11	4,8	108,5	0,520	0,0868
12	4,8	112,4	0,539	0,0900
13	4,8	112,2	0,538	0,0898
14	4,8	114,4	0,548	0,0915
15	4,8	112,5	0,540	0,0901
16	4,8	113,0	0,542	0,0905
17	4,8	112,8	0,541	0,0903
18	4,8	112,7	0,540	0,0901
19	4,8	112,4	0,539	0,0900
20	4,8	112,6	0,540	0,0901
21	4,8	112,6	0,540	0,0901
22	4,8	112,8	0,541	0,0903
23	4,8	112,6	0,540	0,0901

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan prototype emergency handled generator, prototype yang dihasilkan pada penelitian ini menggunakan kotak X5, motor brushless, Gearbox 50RPM, module step up MT3608, diode , Baterai 18650 kapasitas 4,800 mAh sebanyak 2 buah, Module step up XL6009, NodeMCU8266 dan USB Female tipe A. Performa perangkat genggam saat digunakan untuk mengisi energi pada baterai telephone genggam berkapasitas 3.400 mAh untuk mencapai level 10%

membutuhkan waktu selama 230 menit, tegangan keluaran XL6009 4,8 Volt, sedangkan arus tertinggi pada Output XL6009 yakni 118,5 mA dan yang terendah adalah 108,5 mA. Selanjutnya Daya maximal yang digunakan adalah 0,569 W dan minimalnya yakni 0,520 W. Ketahanan perangkat prototype dapat digunakan untuk mengirimkan pesan SOS selama 35 jam dari kondisi baterai awal 4,0 V sampai daya pada baterai habis 3,7 V.

Daftar Pustaka

- [1] Yulyanah, Y., & Khotimah, H. (2021). Analysis Of Internal And External Factors Affecting Students Learning Output Case Study D3 Accounting, Pamulang University, 2019/2020 Academic Year. JIM UPB (Jurnal Ilmiah Manajemen Universitas Putera Batam), 9(2), 158-165.
- [2] Y. Andrew Yonatan, M. Rizqy, P. Ganti Rugi Terhadap Korban Kecelakaan Pesawat Air Asia Qz, and M. Rizqy Syailendra Putra, "Pemenuhan Ganti Rugi Terhadap Korban Kecelakaan Pesawat Air Asia Qz8501," *JLEB J. Law, Educ. Bus.*, vol. 2, no. 1, pp. 380–385, Apr. 2024, Accessed: Jun. 30, 2024. [Online].
- [3] J. Indriani, M. Lestari, N. Novrikasari, and R. F. Nandini, "Analisis Penyebab Kejadian Kecelakaan Pesawat di Indonesia dengan Pendekatan the Shell Model," *War. Penelit. Perhub.*, vol. 35, no. 1, pp. 17–28, 2023, doi: 10.25104/warlit.v35i1.2064.
- [4] A. Kasus, K. Lion, A. Jt, T. Pidana, T. J. Korporasi, and K. Penerbangan, "Decisio :," vol. 1, no. 1, pp. 34–39, 2024.
- [5] C. Priaardanto and A. Sudiro, "Tanggungjawab Boeing Company Terhadap Kecelakaan Pesawat Udara Sriwijaya Air SJ182 Terkait Dugaan Cacat Produk," *J. Usm Law Rev.*, vol. 7, no. 1, p. 269, 2024, doi: 10.26623/julr.v7i1.8463.
- [6] P. Sanksi *et al.*, "Penegakkan sanksi pidana penjara terhadap pilot personil tni ad atas kelalaian yang menyebabkan cederanya orang lain," vol. 07, no. 1, pp. 240–255, 2024.
- [7] M. N. Abdullah and I. Maulina, "Sistem Kerja Kelistrikan pada Engine Pesawat Terbang Tipe CRJ-1000," *Elektriese J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 14, no. 01, pp. 13–24, 2024, doi: 10.47709/elektriese.v14i01.3739.
- [8] "View of Peramalan Kapasitas Baterai Lead Acid pada Mobil Listrik Berbasis Levenberg Marquardt Neural Network." Accessed: Jul. 05, 2024. [Online].
- [9] "View of Perancangan Power Bank Dengan Menggunakan Dinamo Sepeda Sederhana." Accessed: Jul. 04, 2024. [Online].
- [10] T. Febriyant and A. Rooswirawan, "Perancangan Afis 1.0 (Automatic Flashlight Identification Signal) pada KRI dengan Menggunakan Metode Etnografi dan QFD," *J. Ind. Eng. Manag. Res.*, vol. 3, no. 5, pp. 157–164, 2019, [Online].
- [11] F. A. Aulia, T. S. Pambudi, and F. Sadika, "Perancangan Lampu Kemah Berbasis Energi Kinetik," ... *Art ...*, vol. 9, no. 1, pp. 300–311, 2022, [Online].
- [12] K. Tarigan, S. P. Pardede, Rasta, D. Sholeha, and E. Tarigan, "Analisis Prototype Turbin Pelton Dengan Variasi Operasional Di Laboratorium Pengujian Mesin Universitas Darma Agung," *Sinergi Polmed J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 108–113, 2024, doi: 10.51510/sinergipolmed.v5i1.1545.