



***MANUFACTURING SELF-CHARGING POWERBANK  
DENGAN SUMBER HYBRID***  
**SKRIPSI**

**Jody Adinugroho**

**1810311039**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2022**



***MANUFACTURING SELF-CHARGING POWERBANK  
DENGAN SUMBER HYBRID***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**Jody Adinugroho**

**1810311039**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**


**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI


Skripsi diajukan oleh:

Nama : Jody Adinugroho  
NRP : 1810311039  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul Skripsi : *Manufacturing Self-charging powerbank dengan sumber Hybrid*


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Sugeng Pravitno, M.T.  
Penguji Utama



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.  
Penguji Lembaga I



Dr. Didit widivanto, S.kom, M.Si  
Penguji I/Pembimbing I



Dr. Reda Rizal, B.Sc, M. Si., IPU.,  
ASEAN.Eng  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,  
M.T., IPM., ASEAN., Eng  
Ka. Prodi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

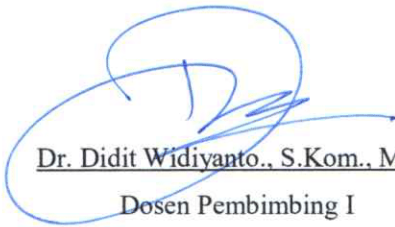
Tanggal Ujian : 30 November 2022

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING


Skripsi diajukan oleh:

Nama : Jody AdiNugroho  
NRP : 1810311039  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Judul Skripsi : *Manufacturing Self-charging powerbank dengan sumber Hybri*

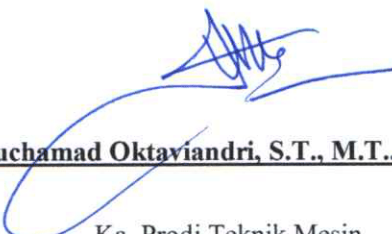
Telah dikoreksi dan diperbaiki oleh penulis atas arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Didit Widiyanto., S.Kom., M.Si  
Dosen Pembimbing I



Muhammad Arifudin Lukmana S.T.,M.T  
Dosen Pembimbing II



Dr.Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., ASEAN.,Eng  
Ka. Prodi Teknik Mesin

## PERYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Jody Adinugroho  
NIM : 1810311039  
Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 08 Desember 2022

Yang menyatakan,



(Jody Adinugroho)

**PERYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jody Adinugroho  
NIM : 1810311039  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Demí pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Rights*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

MANUFACTURING SELF-CHARGING POWERBANK DENGAN  
SUMBER HYBRID

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 08 Desember 2022

Yang menyatakan,

  
(Jody Adinugroho)

# ***MANUFACTURING SELF-CHARGING POWERBANK DENGAN SUMBER HYBRID***

**Jody Adinugroho**

## **ABSTRAK**

Era *society* 5.0 saat ini membuat teknologi untuk kehidupan sehari-hari terus berkembang, seperti *handphone* dan peralatan listrik *portable*. *Handphone* dan peralatan listrik *portable* hanya dapat berfungsi saat daya yang disimpan masih ada, maka dibuatlah powerbank yang berfungsi sebagai daya cadangan. Dalam tugas akhir ini, ingin dilakukan perancangan dan pembuatan *self-charging powerbank* dengan metode Elektromagnetik digabung dengan upaya dari luar berupa energi kinetik. Powerbank dari proyek ini menghasilkan spesifikasi sebagai berikut: ukuran 140x85x40mm, material case *Polylactic Acid (PLA)*, kapasitas 6000mAh, *input* 5V/1A, dan *output* rata-rata 3.1V/1.9A. Lamanya waktu pengisian powerbank dengan kapasitas 6000mAh adalah 3.32 jam. Dan biaya yang dihabiskan dalam pembuatan powerbank sebesar Rp. 314.500.

**Kata kunci:** Elektromagnetik, Energi kinetik, *Handphone*, *Polylactic Acid*, *Powerbank*, Teknologi.

# ***MANUFACTURING SELF-CHARGING POWERBANK WITH A HYBRID SOURCE***

**Jody Adinugroho**

## ***ABSTRACT***

*The era of society 5.0 is currently making technology for everyday life continue to develop, such as handphoned and portable electrical equipment. Handphones and portable electrical equipment can only function when the stored power is still there, so a powerbank is made to function as backup power. In this final project, we want to design and manufacture a self-charging powerbank with the Electromagnetic method combined with external efforts in the form of kinetic energy. The powerbank of this project produces the following specifications: size 140x85x40mm, case material Polylactic Acid (PLA), capacity 6000mAh, input 5V/1A, and output average 3.1V/1.9A. The charging time for a power bank with a capacity of 6000mAh is 3.32 hours. And the costs spent on making a powerbank amounted to Rp. 314,500.*

***Keywords: Electromagnetic, Handphone, Kinetic energy, Polylactic Acid, Powerbank, Technology.***



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“MANUFACTURING SELF-CHARGING POWERBANK DENGAN SUMBER HYBRID”**.

Tugas Akhir / Skripsi merupakan salah satu tugas yang wajib dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Mesin di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam melaksanakan penulisan skripsi, penulis mendapatkan bantuan serta bimbingan dari beberapa pihak yang terkait. Oleh sebab itu, penulis berterima kasih kepada:

1. Allah Yang Maha Esa atas karunia dan petunjuk-Nya, penulis telah dimampukan untuk sampai pada titik saat ini.
2. Diri penulis yang selalu kuat dan tegar untuk meningkatkan kualitas diri, serta menghadapi segala persoalan yang ada.
3. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selama ini telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, doa, maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan lancar.
4. Bapak Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T. M.T., IPM., ASEAN.Eng., selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T. M.T., IPM., ASEAN.Eng., selaku dosen pembimbing pertama yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang membantu dalam penyempurnaan tata bahasa dalam penyusunan skripsi.

7. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis mulai dari pengajuan permohonan kerja praktik hingga disahkannya laporan ini.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam penyusunan Skripsi yang telah dilakukan. Oleh karena itu penulis mengharap saran, kritikan, maupun ide konstruktif yang dapat penulis gunakan untuk kesempurnaan laporan praktik kerja lapangan ini. Akhir kata semoga hasil skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>PERYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PERYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Penelitian.....	3
1.5    Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 <i>Powerbank</i> .....	5
2.2    Metode Penghasil Listrik.....	6
2.2.1    Metode Mekanik .....	6
2.2.2    Metode Bio-Mekanik .....	7
2.2.3    Metode Solar .....	8
2.2.4    Metode Piezoelektrik .....	10
2.3    Generator .....	10
2.4    Induksi Elektromagnetik .....	12

2.5	<i>3D Printing</i> .....	13
2.6	<i>Filament 3D Printing</i> .....	16
2.6.1	<i>Polylactic Acid (PLA)</i> .....	16
2.6.2	<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)</i> .....	16
2.7	<i>Finite Element Method Analysis (FEMA)</i> .....	16
2.8	<i>Matrix Laboratory (Matlab)</i> .....	18
2.9	<i>Prinsip Kerja Self-Charging Powerbank</i> .....	19
2.10	<i>Komponen Powerbank</i> .....	20
2.10.1	<i>Module Powerbank</i> .....	20
2.10.2	<i>Dinamo</i> .....	20
2.10.3	<i>Baterai Li-Ion</i> .....	21
2.10.4	<i>Gear</i> .....	21
2.10.5	<i>Magnet</i> .....	22
2.10.6	<i>Dioda</i> .....	22
2.10.7	<i>DC-DC Converter</i> .....	23
2.10.8	<i>Penstabil Tegangan (Voltage Regulator)</i> .....	23
2.10.9	<i>Saklar</i> .....	24
2.10.10	<i>Tuas Penggerak</i> .....	24
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b> .....	<b>25</b>
3.1	<i>Tempat Penelitian</i> .....	25
3.2	<i>Jadwal Penelitian</i> .....	25
3.3	<i>Diagram Alir Penelitian</i> .....	26
3.4	<i>Studi Literatur</i> .....	27
3.5	<i>Identifikasi Kebutuhan Pengguna</i> .....	27
3.6	<i>Preliminary desain</i> .....	27
3.7	<i>Pemilihan Desain</i> .....	27

3.8	Desain Casing <i>Powerbank</i> .....	27
3.9	Analisis Kekuatan <i>Casing Powerbank</i> Dengan <i>FEMA</i> .....	28
3.10	Membuat Rangkaian <i>System Listrik Powerbank</i> .....	29
3.11	Simulasi Rangkaian <i>System</i> .....	30
3.12	Pembuatan dan Perakitan Bagian-Bagian <i>Powerbank</i> .....	31
3.13	Uji Coba <i>Prototype</i> .....	31
3.14	Hasil dan Analisa.....	31
3.15	Kesimpulan.....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>32</b>
4.1	Identifikasi Kebutuhan Pengguna.....	32
4.1.1	Prospek Pengguna .....	32
4.1.2	Frekuensi Penggunaan .....	33
4.1.3	Keinginan pengguna.....	34
4.2	<i>Preliminary</i> Desain.....	34
4.3	Pemilihan Desain.....	36
4.4	Detail Desain .....	37
4.4.1	<i>Top Case</i> .....	39
4.4.2	<i>Bottom Case</i> .....	40
4.5	Simulasi <i>FEMA</i> .....	41
4.6	Hasil Analisis Ketahanan <i>Case Powerbank</i> .....	41
4.6.1	<i>Top Case PLA</i> .....	42
4.6.2	<i>Bottom Case PLA</i> .....	45
4.6.3	<i>Top Case ABS</i> .....	49
4.6.4	<i>Bottom Case ABS</i> .....	52
4.7	Pemilihan Material <i>Case</i> .....	55
4.8	Rangkain Sistem Listrik <i>Powerbank</i> .....	57

4.9	Proses 3D <i>Printing</i> .....	59
4.10	<i>Assembly</i> .....	61
4.11	Pengujian .....	62
4.11.1	Proses Pengisian Baterai .....	62
4.11.2	Proses <i>Charging</i> .....	65
4.12	Biaya Pembuatan .....	65
4.12.1	Biaya komponen.....	65
4.12.2	Biaya 3D <i>Printing</i> .....	66
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABLE

<b>Table 2.1</b> Hasil tegangan dan arus yang keluar dari powerbank Piezoelektrik Reggya Mayang Ratih, dkk (2020). .....	10
<b>Table 2.2</b> Hasil Penelitian Hasyim Asy'ari, dkk (2012). .....	11
<b>Table 2.3</b> Hasil Percobaan Generator Albert Petrick Joson David (2017)..	12
<b>Table 3.1</b> Jadwal Penelitian. ....	25
<b>Table 4.1</b> Spesifikasi Desain .....	36
<b>Table 4.2</b> Penilaian Desain .....	36
<b>Table 4.3</b> Detail Spesifikasi.....	38
<b>Table 4.4</b> Perbandingan Material PLA Dan ABS .....	55
<b>Table 4.5</b> Biaya Komponen.....	66

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Self-Charging Powerbank Rony Aldhea Dwi Cahya, dkk (2015).	7
<b>Gambar 2.2</b> Self-Charging Powerbank Longhan Xie, dkk (2016).....	8
<b>Gambar 2.3</b> self-charging powerbank Sambandh Bhusan Dhal, dkk (2016)..	9
<b>Gambar 2.4</b> Prototype Powerbank Adib Manggini(2016).....	9
<b>Gambar 2.5</b> Hukum Lenz. ....	13
<b>Gambar 2.6</b> Mesin 3D Printer .....	14
<b>Gambar 2.7</b> Hasil Analisis penelitian Asmar Finali,dkk(2020). ....	15
<b>Gambar 2.8</b> Hasil Perbandingan Pembuatan (a>manual dan (b)3D <i>printing</i> oleh Braam Delfian Prihadianto dan Suryo Darmo(2021).....	15
<b>Gambar 2.9</b> Prinsip Kerja Self-Charging Powerbank.....	19
<b>Gambar 2.10</b> Module Powerbank.....	20
<b>Gambar 2.11</b> Dinamo 6Volt. ....	20
<b>Gambar 2.12</b> Baterai Li-Ion.....	21
<b>Gambar 2.13</b> Gear.....	21
<b>Gambar 2.14</b> Magnet.....	22
<b>Gambar 2.15</b> Penyearah Arah (Rectifier).....	22
<b>Gambar 2.16</b> DC-DC <i>Converter</i> .....	23
<b>Gambar 2.17</b> Penstabil Tegangan ( <i>Voltage Regulator</i> ).....	23
<b>Gambar 2.18</b> Saklar. ....	24
<b>Gambar 2.19</b> Tuas Penggerak.....	24
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	26
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Desain Casing Powerbank.....	28
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alir Simulasi Casing Powerbank.....	29
<b>Gambar 3.4</b> Flowchart Desain Rangkaian Listrik. ....	30
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Pentingnya Powerbank berdasarkan (a)Umur Responden dan (b)Status Pekerjaan Responden.....	32
<b>Gambar 4.2</b> Penggunaan Powerbank berdasarkan (a)Umur Responden dan (b)Status Pekerjaan Responden.....	33
<b>Gambar 4.3</b> Sketsa Alternatif (a), (b), (c).....	35
<b>Gambar 4.4</b> Desain Powerbank Tampak Depan.....	37
<b>Gambar 4.5</b> Desain Powerbank Tampak Samping.....	37
<b>Gambar 4.6</b> Spesifikasi Desain Powerbank.....	38
<b>Gambar 4.7</b> Top <i>Case</i> .....	39
<b>Gambar 4.8</b> Bottom <i>Case</i> . ....	40
<b>Gambar 4.9</b> Top <i>Case</i> PLA .....	42
<b>Gambar 4.10</b> Stress Top <i>Case</i> PLA.....	42
<b>Gambar 4.11</b> Displacement Top <i>Case</i> PLA .....	43
<b>Gambar 4.12</b> Strain Top <i>Case</i> PLA.....	44
<b>Gambar 4.13</b> Safety Factor Top <i>Case</i> PLA.....	44
<b>Gambar 4.14</b> Bottom <i>Case</i> PLA.....	45
<b>Gambar 4.15</b> Stress Bottom <i>Case</i> PLA .....	56



<b>Gambar 4.16</b> Displacement Bottom <i>Case</i> PLA.....	47
<b>Gambar 4.17</b> Strain Bottom <i>Case</i> PLA .....	47
<b>Gambar 4.18</b> Safety Factor Bottom <i>Case</i> PLA .....	48
<b>Gambar 4.19</b> Top <i>Case</i> ABS .....	49
<b>Gambar 4.20</b> Stress Top <i>Case</i> ABS .....	49
<b>Gambar 4.21</b> Displacement Top <i>Case</i> ABS .....	50
<b>Gambar 4.22</b> Strain Top <i>Case</i> ABS .....	51
<b>Gambar 4.23</b> Safety Factor Top <i>Case</i> ABS.....	51
<b>Gambar 4.24</b> Bottom <i>Case</i> ABS .....	52
<b>Gambar 4.25</b> Stress Bottom <i>Case</i> ABS .....	53
<b>Gambar 4.26</b> Displacement Bottom <i>Case</i> ABS .....	54
<b>Gambar 4.27</b> Strain Bottom <i>Case</i> ABS .....	54
<b>Gambar 4.28</b> Safety Factor Bottom <i>Case</i> ABS .....	55
<b>Gambar 4.29</b> Rangkaian Sistem Listrik Generator.....	57
<b>Gambar 4.30</b> Grafik Tegangan Generator .....	58
<b>Gambar 4.31</b> Grafik Arus Generator .....	58
<b>Gambar 4.32</b> Rangkaian Sistem Listrik Baterai Penyimpanan .....	58
<b>Gambar 4.33</b> Grafik Tegangan Baterai Penyimpanan.....	59
<b>Gambar 4.34</b> Grafik Arus Baterai penyimpanan .....	59
<b>Gambar 4.35</b> Diagram Proses <i>Assembly</i> .....	61
<b>Gambar 4.36</b> Hasil <i>Assembly</i> .....	62
<b>Gambar 4. 37</b> Hasil Uji Voltmeter.....	63
<b>Gambar 4.38</b> Hasil Pengujian.....	65