

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	i
DAFTAR TABEL .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	ii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Problematika Faktual Masyarakat .....	1
1.2. Tingkat Urgensi Pemecahan Masalah .....	2
1.3. Dampak dan Manfaat .....	2
1.4. Ilmu dan Teknologi yang Akan Diterapkan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Orisinalitas Karya .....	4
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Gerak .....	5
2.3. Olahraga Sepedah .....	5
BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN .....	6
3.1. Penemuan Ide Karya Inovatif .....	6
3.2. Karakteristik Produk yang Direncanakan .....	7
3.3. Metode Pelaksanaan Secara Luring .....	7
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN .....	9
4.1. Anggaran Biaya .....	9
4.2. Jadwal Kegiatan .....	9
DAFTAR PUSTAKA .....	10
LAMPIRAN .....	11
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota serta Dosen Pendamping .....	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan .....	18
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas ..	20
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana .....	21
Lampiran 5. Gambaran Konsep Karya Inovatif yang Akan Dihasilkan ...	22

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Orisinalisa Ide “PLTO” dibanding EBT yang Sudah Ada .....	4
Tabel 2.2. Orisinalitas Ide “PLTO” disbanding Produk Sejenis yang Ada .	4
Tabel 4.1. Anggaran Biaya .....	9
Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan .....	9

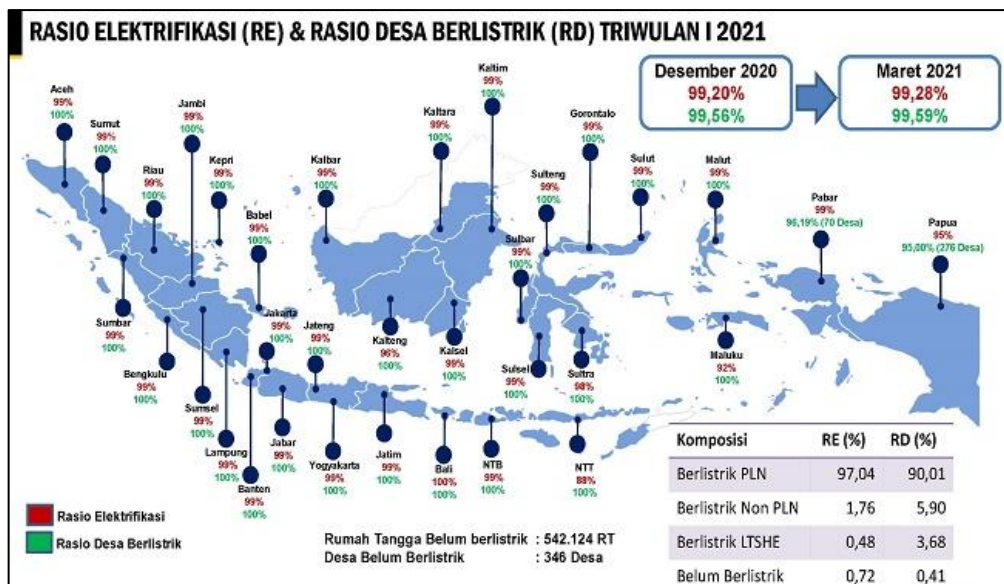
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Persebaran daerah Belum Berlistrik di Indonesia .....	1
Gambar 1.2. EBT Solar Panel, Mikrohidro dan Biomassa di Indonesia ....	1
Gambar 2.1. Perbandingan Sepeda yang Ada Sebelumnya .....	4
Gambar 2.2. Sistem Kerja Pembangkit Listrik dari Energi Kinetik / Gerak	5
Gambar 2.3. Olahraga Sepeda Menghasilkan Energi Gerak & Kalor .....	5
Gambar 3.1. Penemuan Ide dari Proses Perkuliahan .....	6
Gambar 3.2. Penemuan Ide dari Pengamatan di Lapangan .....	6
Gambar 3.3. Produk PLTO yang Akan Dibuat di PKM-KI .....	7
Gambar 3.4. Metode Pelaksanaan PKM-KI “PLTO” Secara Luring .....	7

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Problematika Faktual Masyarakat

Saat ini listrik sudah menjadi kebutuhan primer masyarakat di Dunia khususnya di Indonesia karena hampir seluruh aktivitas manusia membutuhkan energi listrik (Kementerian ESDM, 2016). Namun ternyata di Indonesia masih banyak memiliki daerah yang belum diakses listrik PLN. PT PLN (Persero) mencatat bahwa sebanyak 4.700 Desa di wilayah terluar, terdepan, tertinggal (3T) belum dialiri listrik (Setiawan, 2021) dengan persebaran seperti pada gambar 1.1 (Misbah, 2021).



Gambar 1.1. Persebaran daerah Belum Berlistrik di Indonesia

Sumber : Kementerian ESDM di gatra.com

Selain permasalahan persebaran listrik, terdapat permasalahan ketersediaan listrik di Indonesia. Hal ini dikarenakan mayoritas Pembangkit Listrik PLN menggunakan batu bara yang sumbernya sudah mulai menipis sehingga saat ini Indonesia sedang mengalami krisis energi listrik, sehingga membutuhkan solusi Energi Baru Terbarukan (EBT) (Wicaksono, 2022). Terdapat 2 EBT yang saat ini banyak digunakan di Indonesia yaitu (1) Solar Panel, (2) Mikrohidro dan (3) Biomassa (Mulaika, 2021).



Gambar 1.2. EBT Solar Panel, Mikrohidro dan Biomassa di Indonesia

Sumber : www.google.com

EBT yang dapat diaplikasikan pada skala rumah tangga dengan proses yang cepat adalah EBT Solar Panel, namun memiliki kelemahan (1) Harganya masih mahal, (2) Kesulitan dalam perawatan dan (3) Beresiko kotor dan rusak sehingga kurang efisien.

Disamping itu, saat ini terdapat permasalahan kesehatan yang dihadapi oleh seluruh masyarakat di Dunia khususnya di Indonesia yaitu upaya untuk menjaga kesehatan pasca Pandemi Covid-19. Salah satu upaya yang dilakukan adalah olahraga dan olahraga yang paling efektif adalah bersepeda (Alfirdaus, 2021). Aktivitas bersepeda menghasilkan energi gerak dari kayuhan sepeda dengan RPM tertentu yang berpotensi besar dapat dikonversi menjadi energi listrik. Oleh karena itu, jika terdapat alat yang dapat mewartakan olahraga sepeda yang dapat mengkonversi energi kinetik menjadi energi listrik maka dapat membantu mengatasi permasalahan listrik diatas.

## **1.2. Tingkat Urgensi Pemecahan Masalah**

Permasalahan yang sudah diungkapkan di Sub Bab 1.1 diatas merupakan permasalahan prioritas / menjadi urgensi di Indonesia saat ini seperti yang disampaikan Menteri Nadiem Makarim bahwa saat ini pemerintah memiliki 5 fokus utama yaitu (1) Ekonomi Hijau, (2) Ekonomi Biru, (3) Pariwisata, (4) Kesehatan dan (5) Teknologi Digital (Novelino, 2021). Permasalahan listrik ini masuk ke dalam fokus Ekonomi Hijau dengan penyelesaian Energi Baru Terbarukan (EBT).

Berdasarkan urgensi permasalahan diatas, kami pengusul dari Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berupaya memberikan solusi dengan sebuah produk / alat yang dapat digunakan sebagai olahraga yaitu bersepeda untuk menjaga kesehatan khususnya saat pasca pandemi Covid-19 serta dapat menghasilkan energi listrik melalui PKM-KI dengan judul **“PLTO Pembangkit Listrik Tenaga Ontel” Solusi Listrik Rumah Tangga untuk Wilayah 3T (Terdepan-Terluar-Tertinggal) di Indonesia.**

## **1.3. Dampak dan Manfaat**

Jika PLTO dapat dibuat melalui PKM-KI ini, maka dapat memberikan dampak dan manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung kepada beberapa sasaran antara lain :

### Manfaat Secara Langsung

#### **1. Penghuni Rumah Tinggal**

Penghuni rumah tinggal yang menggunakan PLTO dapat menjadi lebih sehat karena berolahraga setiap hari dan dapat menghemat pengeluaran untuk membayar listrik dari listrik yang dihasilkan PLTO. Bagi penghuni yang ada di daerah belum diakses listrik atau susah akses listrik karena sering mati lampu dapat memperoleh sumber listrik baru selain PLN.

### Manfaat Secara Tidak Langsung

## 2. Pemerintah

Membantu pemerintah khususnya BUMN PLN dapat untuk menyelesaikan permasalahan daerah yang belum / kesulitan akses listrik. Tidak hanya daerah 3T (Terdepan, Terluar, Tertinggal), namun daerah yang tidak jauh dari kota besar seperti Surabaya juga banyak yang belum mendapatkan akses listrik secara lancar dan mengalami mati lampu setiap hari.

## 3. Civitas Akademik

Mahasiswa khususnya pengusul PKM-KI ini dapat memperoleh produk yang nantinya dapat diproduksi massal melalui pendanaan bidang kewirausahaan dari pemerintah (PKM-K, PPMW, ASMI dll) ataupun pendanaan diluar pemerintah.

## 4. Perguruan Tinggi dan Industri

Memiliki produk unggulan perguruan tinggi yang nantinya dapat diimplementasikan untuk diproduksi massal oleh industri sebagai penerapan keilmuan yang sudah diwujudkan melalui PKM-KI.

### 1.4. Ilmu dan Teknologi yang Akan Diterapkan

Mahasiswa pengusul PKM-KI ini terdiri dari 2 disiplin ilmu terkait ilmu dan teknologi yang akan diterapkan yaitu :

#### 1. Arsitektur

PLTO dapat menjadi alternatif untuk menghasilkan energi baru terbarukan di dalam bangunan Arsitektur sehingga bangunan dan orang di dalamnya menjadi ramah terhadap lingkungan. Hal ini merupakan pengembangan dari keilmuan Arsitektur Hijau / *Green Architecture*. Arsitektur Hijau memiliki 6 prinsip yaitu (1) *Conserving Energy*, (2) *Respect for User*, (3) *Respect for Site*, (4) *Minimizing New resources*, (5) *Working With Climate* dan (6) *Holism* (Brenda, 1991). Prinsip nomor 1 dan 6 yang menjadi dasar keilmuan yang diterapkan dari Arsitektur untuk membuat PLTO yaitu bagaimana membuat energi alternatif di dalam bangunan untuk konservasi energi sesuai dengan potensi penghuni di dalamnya.

#### 2. Teknologi Listrik

Pembuatan alat PLTO menerapkan ilmu dan teknologi listrik / elektronika. Terdapat beberapa keilmuan yang diterapkan antara lain :

- a. Ilmu energi secara khusus energi konetik / gerak, magnet dan listrik
- b. Ilmu konversi energi (dari energi kinetik menjadi listrik)
- c. Ilmu terkait listrik statis (magnet & listrik menerapkan hukum faraday)
- d. Ilmu terkait listrik dinamis (arus, tegangan, hambatan, daya listrik)
- e. Ilmu terkait listrik AC dan DC serta cara mengkonversinya
- f. Ilmu elektolisis (penyimpanan energi listrik melalui bahan kimia)

Keilmuan ini sudah didapatkan oleh mahasiswa sehingga tidak memerlukan adanya proses *trial and error* sesuai Buku Pedoman PKM-KI halaman 7.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Orisinalitas Karya

Ide PLTO ini merupakan karya orisinalitas dari mahasiswa pengusul dengan perbandingan dengan ide sebelumnya pada tabel 2.1 dan 2.2 berikut :

Tabel 2.1. Orisinalisa Ide “PLTO” dibanding EBT yang Sudah Ada

NO	INDIKATOR	SEBELUMNYA	PLTO
1	Fungsi	Menghasilkan listrik saja	Menghasilkan listrik dan kesehatan
2	Skala	Besar	Kecil rumah tangga
3	Biaya	Tinggi	Terjangkau
4	Kepraktisan	Dimensi besar	Dimensi kecil
5	Portable	Permanen	Dapat dipindah dan dibawa kemana-mana

Tabel 2.2. Orisinalitas Ide “PLTO” disbanding Produk Sejenis yang Ada

NO	INDIKATOR	PRODUK SEJENIS	PLTO
1	Gear	Tunggal (tidak dapat dipindah)	Multi (dapat dipindah 1 hingga 6)
2	Hasil Listrik	Lebih kecil	Lebih besar
3	Penyimpanan	Lebih kecil	Lebih besar
4	Integrasi	Tidak terintegrasi	Dapat langsung terintegrasi dengan alat listrik rumah tangga
5	Penggunaan	DC saja	AC dan DC

Gambar 2.1 dibawah menunjukkan jenis sepeda yang sudah ada saat ini yaitu (1) Sepeda yang digerakkan menggunakan listrik dan ontel, (2) Sepeda ontel, (3) Sepeda Olahraga dan (4) Sepeda kinetik yang dapat menghasilkan listrik. Meskipun sudah ada sepeda kinetik di gambar 2.1 kanan, namun PLTO masih memiliki perbedaan yaitu dari segi jenis statis, RPM dan hasil listrik lebih tinggi serta langsung dapat diintegrasikan dan digunakan untuk listrik perabot dalam rumah tangga.



Gambar 2.1. Perbandingan Sepeda yang Ada Sebelumnya

Sumber : [www.google.com](http://www.google.com)

## 2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Gerak

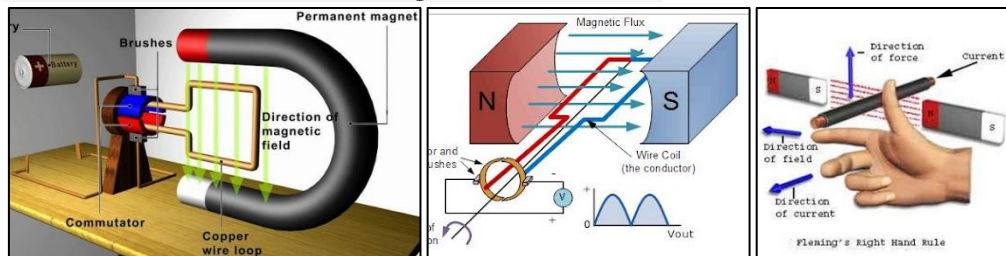
Energi listrik dapat dihasilkan dari energi kinetik / gerak. Energi kinetik ( $E_k$ ) dirumuskan sebagai berikut :  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

( $m$  = massa satuan Kg dan  $v$  = kecepatan satuan m/s)

Oleh karena itu, jika semakin besar orang dan semakin cepat menggunakan PLTO maka semakin besar listrik yang dapat dihasilkan. Upaya menghasilkan energi listrik dari energi kinetik menggunakan generator yang menerapkan hukum Faraday yaitu Ketika sebuah medan magnet berputar secara terus menerus memotong kumparan maka akan membangkitkan beda potensial pada kumparan tersebut dan menghasilkan GGL Listrik ( $E$ ) sebagai berikut :

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad (\text{N} = \text{jumlah lilitan, } \Phi = \text{perubahan fluks magnetic, } t = \text{perubahan waktu})$$

Oleh karena itu, jika semakin banyak lilitan pada generator dengan hasil fluks yang semakin besar dalam waktu singkat maka dapat menghasilkan tenaga listrik dari GGL Listrik melalui generator / dinamo.



Gambar 2.2. Sistem Kerja Pembangkit Listrik dari Energi Kinetik / Gerak  
Sumber : www.google.com

## 2.3. Olahraga Sepeda

Olahraga sepeda merupakan salah satu olahraga *Low Impact Exercise* yang berada di tingkat kedua setelah jogging (hallosehat.com, 2021). Sehingga olahraga ini sangat direkomendasikan saat pandemi Covid-19 maupun pasca pandemi. Bersepeda 30 menit dengan kecepatan relaksasi (8 Km / Jam) dapat membakar 75-155 Kalori, sedangkan dengan kecepatan moderat dapat membakar 190-415 Kalori (Fomoddb, 2020). Berdasarkan angka diatas, jika 1 Kalori = 4,2 Joule. Maka aktivitas bersepeda selama 1 jam / hari dengan kecepatan moderat dapat menghasilkan 3.486 Joule. Jika efektivitas energi yang dapat diubah dari energi kinetik menjadi energi listrik sebesar 60%, maka dalam 1 jam dapat dihasilkan energi listrik sebesar 2.092 Joule listrik.



Gambar 2.3. Olahraga Sepeda Menghasilkan Energi Gerak & Kalor  
Sumber : www.google.com

## BAB III. TAHAP PELAKSANAAN

### 3.1. Penemuan Ide Karya Inovatif

Ide karya inovatif ini ditemukan hingga diusulkan ke PKM-KI didasarkan dari 2 aktivitas yaitu :

#### 1. Proses Perkuliahan

Ide PKM-KI ini berawal dari tugas Mata Kuliah Ekologi Arsitektur pada tahun 2022 yang mempelajari permasalahan arsitektur berkaitan dengan lingkungan dan energi. Salah satu permasalahan yang didapatkan adalah bangunan arsitektur berkontribusi besar untuk merusak lingkungan dengan penggunaan listrik. Oleh karena itu, salah satu upaya yang harus dilakukan adalah dengan menemukan sumber energi alternatif untuk menghasilkan listrik di dalam suatu bangunan.



Gambar 3.1. Penemuan Ide dari Proses Perkuliahan

Sumber : Dokumentasi Penulis

#### 2. Pengamatan di Lapangan

Pada saat pengusul PKM-KI ini melakukan pengamatan di lapangan, banyak daerah di sekitar Surabaya seperti di bangkalan yang kesulitan akses listrik karena hampir setiap hari selalu terjadi pemadaman listrik. Gambar kiri dan tengah menunjukkan kondisi perumahan kokoh city dan gambar kanan menunjukkan kondisi rumah di perkampungan warga di Bangkalan yang sering mengalami pemadaman listrik.



Gambar 3.2. Penemuan Ide dari Pengamatan di Lapangan

Sumber : Dokumentasi Penulis

Ketika mengamati kebiasaan masyarakat di Bangkalan Madura dan Surabaya yang banyak berolahraga sepeda baik di pagi maupun malam hari, maka tercetuslah ide bagaimana masyarakat dapat berolahraga di rumah dengan bersepeda namun dapat menghasilkan energi listrik sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan listrik di rumah.



### 3.2. Karakteristik Produk yang Direncanakan

Gambaran produk PLTO (Pembangkit Listrik Tenaga Ongkel) yang akan dibuat melalui PKM-KI ini sesuai pada gambar 3.3 sebagai berikut :



Gambar 3.3. Produk PLTO yang Akan Dibuat di PKM-KI

Sumber : Dokumentasi Penulis

Produk / alat yang dibuat adalah sebuah sepeda ontel dengan bentuk minimalis (tidak membutuhkan banyak tempat) dan portable (dapat dipindah-pindah) yang dapat digunakan untuk berolahraga di rumah namun dapat menghasilkan energi listrik yang dapat disimpan dan digunakan untuk peralatan rumah tangga berdaya rendah atau dapat digunakan saat terjadi pemadaman listrik secara langsung (langsung dikayuh dan menghasilkan listrik saat mati lampu) atau menggunakan listrik yang disimpan di baterai yang telah digunakan sebelumnya.

### 3.3. Metode Pelaksanaan Secara Luring

Pelaksanaan kegiatan PKM-KI untuk membuat PLTO dilakukan secara luring dengan mematuhi protokol kesehatan baik di Laboratorium Univesitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun diluar kampus sesuai tahapan gambar 3.4 sebagai berikut :



Gambar 3.4. Metode Pelaksanaan PKM-KI “PLTO” Secara Luring

Sumber : Dokumentasi Penulis

#### 1. Tahap Persiapan

Meliputi (1) Finalisasi gagasan oleh Mahasiswa dan Dosen Pembimbing dan (2) Pembagian tugas secara teknis serta penyesuaian waktu pelaksanaan oleh mahasiswa.

## **2. Tahap Pembelian Alat dan Bahan**

Meliputi (1) Survey tempat pembelian alat dan bahan yang paling murah di toko atau online mengikuti harga saat PKM-KI didanai, (2) Pembelian alat dan bahan dan (3) Pengiriman hingga alat dan bahan siap digunakan.

## **3. Tahap Pembuatan PLTO**

Pembuatan PLTO terdiri dari beberapa bagian antara lain :

### **a. Pembuatan Rangka**

Terdiri dari rangka pegangan tangan, rangka tempat duduk dan rangka mesin dan kelistrikan PLTO.

### **b. Pembuatan Mesin**

Terdiri dari pedal untuk mengayuh, gear dan rantai yang menghubungkan kayuhan dan penghasil listrik, pegangan dan tempat duduk yang portable.

### **c. Pembuatan Kelistrikan**

Terdiri dari bagian (1) Penghasil Listrik, (2) Penstabil Listrik, (3) Penyimpan Listrik, (4) Pengubah Listrik dan (5) Output Listrik PLTO. Detail spesifikasi alat yang digunakan dapat dilihat di lampiran 2 Justifikasi Anggaran dan lampiran 5

### **d. Pembuatan Finishing**

Terdiri dari (1) Pembuatan Box kelistrikan, (2) Pembuatan Peredam dan (3) Finishing cat estetika PLTO

## **4. Tahap Implementasi PLTO**

PLTO yang sudah jadi diimplementasikan untuk digunakan pada beberapa subyek yaitu :

### **a. Subyek Awal**

Yaitu mahasiswa dan dosen di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

### **b. Subyek Pemakai**

Yaitu masyarakat yang ada di daerah kesulitan listrik

## **5. Tahap Evaluasi PLTO**

Tahap akhir yang dilakukan untuk pembuatan PLTO adalah evaluasi terkait efektivitas terkait (1) Dampak kesehatan yang dirasakan oleh pengguna dan (2) Listrik yang dihasilkan dari pengguna dan aktivitas yang berbeda-beda.

## **6. Tahap Pelaporan PKM-KI**

Tahap akhir yang dilakukan untuk pelaksanaan PKM-KI adalah pelaporan yang meliputi pemenuhan luaran yang ditargetkan yaitu (1) Laporan Kemajuan, (2) Laporan Akhir, (3) Produk Fungsional Skala Penuh dan (4) Akun Media Sosial.

## **7. Tempat Pelaksanaan Kegiatan**

a. Studio Perancangan Arsitektur untuk perencanaan PLTO

b. Laboratorium Manufaktur Kelistrikan untuk pembuatan PLTO

Studio dan laboratorium ada di gedung K UNTAG Surabaya

## BAB IV. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

### 4.1. Anggaran Biaya

Anggaran biaya untuk PKM-KI “PLTO” ini sesuai tabel 4.1 yaitu :

Tabel 4.1. Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Sumber Dana	Biaya (Rp)
1	Bahan habis pakai (contoh: ATK, kertas, bahan, dll) maksimal 60% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	6.550.500
		Perguruan Tinggi	500.000
		Instansi lain	-
2	Sewa dan jasa (sewa/jasa alat; jasa pembuatan produk pihak ketiga), maks 15% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	1.000.000
		Perguruan Tinggi	500.000
		Instansi lain	-
3	Transportasi lokal maksimal 30% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	1.390.000
		Perguruan Tinggi	600.000
		Instansi lain	-
4	Lain-lain (contoh: biaya komunikasi, biaya bayar akses publikasi) maksimal 15% dari jumlah dana yang diusulkan	Belmawa	990.000
		Perguruan Tinggi	375.000
		Instansi lain	-
Rekap Sumber Dana		Belmawa	9.930.500
		Perguruan Tinggi	1.975.000
		Instansi lain	-
		<b>Jumlah</b>	<b>11.905.500</b>

### 4.2. Jadwal Kegiatan

Rencana jadwal pelaksanaan PKM-KI “PLTO” ini sesuai tabel 4.2 yaitu :

Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan					Person Penanggung Jawab
		1	2	3	4	5	
1	Rapat dan persiapan pelaksanaan program						Ketua
2	Pembelian alat dan bahan pelaksanaan						Anggota 3
3	Pembuatan rangka PLTO						Anggota 2
4	Pembuatan mesin PLTO						Anggota 1
5	Pembuatan kelistrikan PLTO						Anggota 1
6	Finishing pembuatan PLTO						Anggota 1
7	Perhitungan hasil dan kemanfaatan PLTO						Anggota 2
8	Laporan kemajuan PKM-KI						Ketua
9	Evaluasi hasil produk PKM-KI						Anggota 2
10	Penyusunan luaran-luaran PKM-KI						Anggota 3
11	Laporan akhir PKM-KI						Ketua

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfirdaus, Yoggivani A Z dan Indra H S. 2021. *Aktivitas Olahraga Bersepeda pada Saat Pandemi Covid-19 di Kabupaten Tuban*. Jurnal Kesehatan Olahraga, Vol. 09, No. 03, Hal. 81-90.
- Brenda dan Robert Vale. *Green Architecture : Design for an Energy Concious Future*. Edisi 1991, Thames and Hudson Ltd. London
- Fomoddb. 2020. *Membakar Kalori Dengan Bersepeda*. URL : <http://www.pnblora.go.id/main/index.php/berita/berita-terkini/780-membakar-kalori-dengan-bersepeda>. Diakses tanggal 26 Februari 2023.
- Hallosehat.com. 2021. *9 Manfaat Bersepeda Bagi Kesehatan Tubuh dan Mental Anda*. URL : <https://hellosehat.com/kebugaran/kardio/manfaat-bersepeda-bagi-kesehatan/>. Diakses pada tanggal 15 Februari 2023.
- Kementrian ESDM. 2016. *Listrik Kebutuhan Pokok yang Harus Dijaga Volume, Kualitas dan Kesenambungannya*. URL : <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/listrik-kebutuhan-pokok-yang-harus-dijaga-volume-kualitas-dan-kesinambungannya>. Diakses tanggal 10 Februari 2023.
- Misbah. 2021. *Pemerintah Targetkan Semua Wilayah Teraliri Listrik pada 2022*. URL : <https://www.gatra.com/news-513763-teknologi-pemerintah-targetkan-semua-wilayah-indonesia-teraliri-listrik-pada-2022.html>. Diakses pada 28 Januari 2023.
- Mulaika, Hindun. 2021. *Energi Terbarukan, Solusi Nyata Untuk Indonesia*. URL : <https://www.greenpeace.org/indonesia/cerita/3730/energi-terbarukan-solusi-nyata-untuk-indonesia/>. Diakses tanggal 5 Februari 2023.
- Novelino, Andry. 2021. *Nadiem Beberkan Lima Fokus Riset Nasional Titipan Jokowi*. URL : <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210810173654-20-678884/nadiem-beberkan-lima-fokus-riset-nasional-titipan-jokowi>. Diakses tanggal 2 Februari 2023.
- Setiawan, Verda Nano. 2022. *4700 Desa Belum Teraliri Listrik, Begini Jurus PLN !*. URL : <https://www.cnbciindonesia.com/news/20220615172612-4-347429/4700-desa-belum-teraliri-listrik-begini-jurus-pln>. Diakses tanggal 18 Februari 2023.
- Wicaksono, Adhi. 2021. *Krisis Listrik di Negeri Gelimang Batu Bara*. URL : <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20221221143521-85-890305/krisis-listrik-di-negeri-gelimang-batu-bara/2>. Diakses tanggal 15 Januari 2023.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Biodata Tim dan Dosen Pendamping

#### Biodata Ketua Tim

##### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Qusai Ridwan Rizki
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIM	1442100084
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Probolinggo, 8 Maret 2003
6	Alamat E-mail	rizkiquasai8@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	081357186350

##### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang / Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himarsita Untag Surabaya	Staff Departemen Ukma	2021/Himarsita Untag Surabaya
2	Himarsita Untag Surabaya	Inti Bendahara	2022/ Himarsita Untag Surabaya

##### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

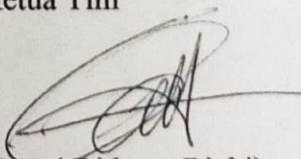
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KI.

Surabaya, 26 Februari 2023

Ketua Tim

  
 (Qusai Ridwan Rizki)

## Biodata Anggota Tim 1

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Siti Lutfiana
2	Jenis Kelamin	Laki-laki / Perempuan
3	Program Studi	Teknologi Listrik
4	NIM	1822100001
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bojonegoro, 23 Februari 2002
6	Alamat E-mail	sitilutfiana23@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	083863941073

### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang / Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	PKKMB	Ketua Pelaksana	2022 – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
2	LKMM-TD	Sekretaris	2022 – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Airvosjob	Universitas Airlangga	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KI.

Surabaya, 26 Februari 2023  
Anggota Tim



(Siti Lutfiana)

## Biodata Anggota Tim 2

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dwi Bagus Prihatmoko
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIM	1442100050
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Kediri, 19 April 2002
6	Alamat E-mail	dwibagusp@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	088226039150

### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang / Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himarsita Untag Surabaya	Staff Departemen Ukma	2021/Himarsita Untag Surabaya

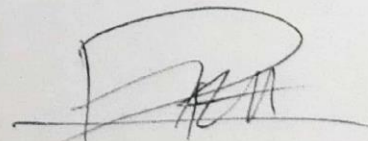
### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KI.

Surabaya, 26 Februari 2023  
Anggota Tim



(Dwi Bagus Prihatmoko)

### Biodata Anggota Tim 3

#### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Javed Ahmad Altaf
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIM	1442200062
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 11 September 2003
6	Alamat E-mail	<a href="mailto:javedaltaf119@gmail.com">javedaltaf119@gmail.com</a>
7	Nomor Telepon / HP	089675809780

#### B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang / Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himarsita Untag Surabaya	Staff Departemen Ukma	2022/ Himarsita Untag Surabaya

#### C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KI.

Surabaya, 26 Februari 2023  
Anggota Tim



(Javed Ahmad Altaf)



## Biodata Dosen Pembimbing

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Febby Rahmatullah Masruchin, ST. MT.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Arsitektur
4	NIP / NIDN	20440180780 / 0719029203
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jombang, 19 Februari 1992
6	Alamat E-mail	<a href="mailto:febbyrahmatullah@untag-sby.ac.id">febbyrahmatullah@untag-sby.ac.id</a> <a href="mailto:febbyrahmatullah@gmail.com">febbyrahmatullah@gmail.com</a>
7	Nomor Telepon / HP / WA	081259461868

### B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	S1 / Sarjana	S2 / Magister	S3 / Doktor
Nama Institusi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	-
Jurusan / Prodi	Arsitektur	Arsitektur Lingkungan	-
Tahun Masuk - Lulus	2010 - 2014	2014 - 2016	-

### C. Rekam Jejak Tri Darma PT

C1. Pendidikan / Pengajaran			
No	Nama Mata Kuliah	Wajib / Pilihan	SKS
1	Studio Perancangan Arsitektur 2	Wajib	6
2	Studio Perancangan Arsitektur 3	Wajib	6
3	Studio Perancangan Arsitektur 4	Wajib	6
4	Studio Perancangan Arsitektur 5	Wajib	6
5	Studio Perancangan Arsitektur 6	Wajib	6
6	Fisika Arsitektur	Wajib	2
7	Sains Arsitektur	Wajib	3
8	Ekologi Arsitektur	Wajib	2
9	Entrepreneur Resources Planning	Wajib	2
10	Wirausaha Kreatif	Wajib	2
11	Logika Berarsitektur 3	Wajib	2
12	Logika Berarsitektur 4	Wajib	2
C2. Penelitian			
No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun

1	Optimasi pencahayaan alami pada ruang kelas studio Arsitekur di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	Pribadi / Mandiri	2018
2	Kinerja Pencahayaan Alami Studio Arsitektur Gedung Q Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	Pribadi / Mandiri	2019
3	“BATA TLETONG” Material Arsitektur Ramah Lingkungan untuk Bangunan Pedesaan di Desa Munggung, Kabupaten Ponorogo	Pribadi / Mandiri	2020
4	Analisis Leveling Ketinggian Jalan dan Genangan Air Saat Hujan Deras Guna Mengatasi Banjir di Perumahan Rewwin RW 06 Desa Kepuhkiriman, Waru, Sidoarjo	Pribadi / Mandiri	2021
5	Pemetaan Aksesibilitas Transportasi di Desa Banyuurip Sebagai Kampung Wisata Bunga	Hibah Perguruan Tinggi	2021
6	Dampak Pembelajaran MBKM Melalui Kegiatan Wiradesa Bagi Mahasiswa dan Dosen Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Serta Mitra di Sidoarjo dan Ponorogo	Hibah Kementrian	2021
7	Pemetaan Kawasan Anak Kandang Farm Menjadi Wisata Edukasi Peternakan Terintegrasi di Sidoarjo	Hibah Perguruan Tinggi	2022
8	Evaluasi Rumah Ramah Lingkungan pada Rumah Subsidi Pre-Fabrikasi Beton Menggunakan Kriteria Greenship Homes Rating Tools Green Building Council Indonesia	Hibah Perguruan Tinggi	2022

### C3. Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Penyusunan Konsep Pendataan, Penilaian dan Penyuluhan Penghijauan dan Kebersihan di Desa Tambaksumur, Waru, Sidoarjo	Pribadi / Mandiri	2018
2	Pendampingan pada Revitalisasi Pasar Pahing Desa Tiremenggal, Kec. Dukun, Kab. Gresik	Pribadi / Mandiri	2019
3	Penyuluhan Mitigasi Bencana Tanah Longsor Guna Meminimalisir Resiko Pra-	Pribadi / Mandiri	2019

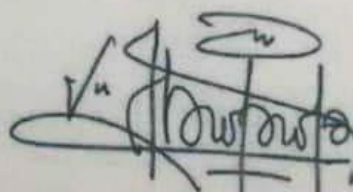
	Saat-Pasca Bencana di Desa Mungging, Kabupaten Ponorogo		
4	Perancangan Gapura Selamat Datang di RT 03, RW 01, Dusun Kendal Doyong, Kelurahan Togogan, Kecamatan Srengat, Blitar	Pribadi / Mandiri	2019
5	“KAMPUNG TANGGAP KEBAKARAN Upaya Meminimalkan Bencana Kebakaran Berbasis Kampung di Kampung Jambangan Surabaya	DRPM RISTEK BRIN	2020
6	Pendampingan Penyusunan Buku Panduan Tata Kelola Air Hujan Mengurangi Dampak Banjir di Perumahan Rewwin RW 06 Desa Kepuhkiriman, Waru, Sidoarjo	Pribadi / Mandiri	2021
7	“Kampung Noto Cacing” Penataan Tempat Budidaya Terintegrasi untuk meningkatkan Produksi Peternakan Cacing di Rejosari Jombang	Hibah Perguruan Tinggi	2021
8	PKM Peningkatan Produksi UMK “Aisyah” Berbasis Blue Economy dengan Redesain Tempat Penjemuran dan Rebranding Produk Olahan Laut di Kampung Nelayan Kenjeran	PKM DRTPM	2022
9	Pengembangan Wisata Kampung Kelengkeng di Desa Simoketawang, Kabupaten Sidoarjo Menjadi Desa Mandiri Berbasis Wisata Agro	Matchingfund Kedaireka	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-KI.

Surabaya, 26 Februari 2023

Dosen Pendamping



(Febby Rahmatullah Masruchin, ST. MT)

## Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

No	Jenis Pengeluaran	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Belanja Bahan (Maks 60%)			
	Generator Magnet Permanent Low RPM 400 Watt	1 buah	680.000	680.000
	Buck Converter	2 buah	93.000	186.000
	Baterai Controller 12/24 Volt	2 buah	68.000	136.000
	Multi Gear set	1 buah	520.000	520.000
	Pedal dan Pengayuh Sepedah	1 buah	396.000	396.000
	Rantai Putih 1/2" x 1/8" x 114L	1 buah	125.000	125.000
	Cagak, Setir dan pelindung karet	1 buah	275.000	275.000
	Sadel dan rangka	1 buah	225.000	225.000
	Rangka besi	1 paket	350.000	575.000
	Bahan pendukung instalasi sepeda	1 paket	682.500	682.500
	Bahan peredam	1 paket	185.000	185.000
	Aki Basah GS Astra NS60LS 45 ah	1 buah	986.000	986.000
	Inverter DC to AC 3000 Watt, 12 VDC / 220 VAC	1 buah	975.000	975.000
	Broco Stop Kontak Atlantic Series 2151	2 buah	65.000	130.000
	Cat PiloX spray warna	4 buah	56.000	224.000
	Kabel instalasi listrik	1 paket	250.000	250.000
	Cetak pedoman penggunaan PLTO	1 Rim	500.000	500.000
SUB TOTAL				7.050.500
2	Belanja Sewa (Maks 15%)			
	Sewa peralatan non listrik di lab	5 bulan	100.000	500.000
	Sewa bor listrik	5 bulan	75.000	375.000
	Sewa gerinda	5 bulan	75.000	375.000
	Sewa alat ukur kelistrikan	5 bulan	50.000	250.000
SUB TOTAL				1.500.000
3	Perjalanan Lokal (Maks 30%)			
	Bensin Motor untuk Pembelian Bahan PLTO (2orang x 10 hari)	20 kali	30.000	600.000
	Bensin pembuatan rangka PLTO	6 kali	30.000	180.000
	Bensin pembuatan sistem PLTO	8 kali	30.000	240.000
	Bensin pembuatan kelistrikan	4 kali	30.000	120.000
	Bensin finishing PLTO	4 kali	30.000	120.000
	Bensin implementasi PLTO	4 kali	30.000	120.000
	Bensin laporan kemajuan di untag	1 kali	30.000	30.000

	Bensin laporan akhir di untag	1 kali	30.000	30.000
	Bensin cetak roll banner	2 kali	30.000	60.000
	Kuota Internet	5 bulan	98.000	490.000
SUB TOTAL				1.990.000
4	Lain-lain (Maks 15%)			
	Publikasi Media Sosial	1 kali	500.000	500.000
	Roll Banner karya PKM-KI	1 buah	250.000	250.000
	Laporan Kemajuan u/ Kampus	3 copy	50.000	150.000
	Laporan Akhir u/ Kampus	3 copy	75.000	225.000
	Masker APD Protocol Covid	4 pak	45.000	180.000
	Hand Sanitizer Spray	4 botol	15.000	60.000
SUB TOTAL				1.365.000
GRAND TOTAL				11.905.500
GRAND TOTAL :				
Terbilang Sebelas Juta Sembilan Ratus Lima Ribu Lima Ratus Rupiah				

<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Pendanaan Belmawa	(Maks Rp 10.000.000)	= 9.930.500
<span style="background-color: green; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Pendanaan Perguruan Tinggi	(Maks Rp 2.000.000)	= 1.975.000
<span style="background-color: blue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Pendanaan Instansi Lain		= -

### Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi waktu	Uraian Tugas
1	Qusai Ridwan Rizki 1442100084	Arsitektur	Arsitektur	9 jam / minggu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menemukan gagasan</li> <li>• Membuat proposal kegiatan PKM-KI</li> <li>• Membuat laporan kemajuan PKM-KI</li> <li>• Membuat laporan akhir PKM-KI</li> <li>• Melakukan evaluasi kegiatan PKM-KI</li> </ul>
2	Siti Lutfiana 1822100001	Teknologi Listrik	Teknologi Listrik	7 jam / minggu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat mesin PLTO</li> <li>• Membuat instalasi dan kelistrikan PLTO</li> <li>• Membuat finishing hingga PLTO siap digunakan</li> </ul>
3	Dwi Bagus Prihatmoko 1442100050	Arsitektur	Arsitektur	7 jam / minggu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat rangka PLTO</li> <li>• Perhitungan hasil dan kemanfaatan PLTO</li> <li>• Melakukan evaluasi produk PKM-KI</li> <li>• Membuat PPT presentasi saat lolos PKP2 monev laporan kemajuan</li> <li>• Membuat PPT presentasi jika lolos PIMNAS</li> </ul>
4	Javed Ahmad Altaf 1442200062	Arsitektur	Arsitektur	7 jam / minggu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembelian alat dan bahan PLTO</li> <li>• Penyusunan luaran-luaran PKM-KI</li> <li>• Membuat publikasi sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan buku pedoman</li> <li>• Bertanggung jawab terkait pengelolaan keuangan PKM-KI</li> <li>• Membuat artikel ilmiah jika lolos ke PIMNAS</li> </ul>

**SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA**

---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Ketua Tim : Qusai Ridwan Rizki  
Nomor Induk Mahasiswa : 1442100084  
Program Studi : Arsitektur  
Nama Dosen Pendamping : Febby Rahmatullah Masruchin, S.T., M.T.  
Perguruan Tinggi : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-KI saya dengan judul **“PLTO Pembangkit Listrik Tenaga Ontel” Solusi Listrik Rumah Tangga untuk Wilayah 3T (Terdepan-Terluar-Tertinggal) di Indonesia** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2023 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Surabaya, 26 Februari 2023

Yang Menyatakan,



(Qusai Ridwan Rizki)

NIM:1442100084

## Lampiran 5. Gambaran Konsep Karya Inovatif yang Akan Dihasilkan

### Desain PLTO yang akan dibuat



Gambar diatas menunjukkan desain rancangan PLTO melalui aplikasi Sketchup yang akan dibuat menggunakan anggaran PKM-KI. Gambar kiri merupakan desain 3D dan gambar kanan merupakan gambar 2D tampak depan, belakang, samping kiri dan kanan untuk produk PLTO yang akan dibuat.

### Sistem Kerja PLTO

PLTO yang dibuat terdiri dari beberapa bagian yang menjadi sistem kerja yaitu :

#### 1. Tempat Berpegangan (Dibuat Custom)

Merupakan bagian untuk berpegangan tangan. Dibuat dari rangka logam dan memiliki pelindung isolator untuk pergelangan tangan. Bagian ini dapat dinaik-turunkan disesuaikan dengan besar kecilnya orang yang menggunakan.



#### 2. Rangka Badan (Dibuat Custom)

Merupakan bagian penghubung seluruh komponen yang ada di PLTO. Dibuat dari rangka logam yang difinish cat untuk estetika. Pada bagian bawah rangka badan yang bersentuhan dengan lantainya diberi peredam untuk mereduksi getaran yang dihasilkan dari aktivitas PLTO.



#### 3. Tempat Duduk (Dibeli Jadi)



Merupakan bagian untuk duduk. Dibuat dari tempat duduk / sadel sepeda dengan tipe bentuk dan bahan yang disesuaikan untuk penggunaan waktu yang lama agar pantat tidak terasa sakit saat menggunakan. Bagian ini juga dapat dinaik-turunkan disesuaikan dengan besar kecilnya orang yang menggunakan.



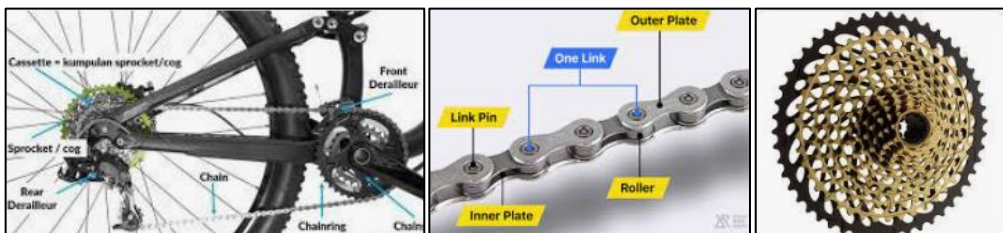
#### 4. Pengayuh (Dibeli Jadi)

Merupakan bagian tempat meletakkan kaki untuk mengayuh PLTO. Tipe pengayuh yang digunakan memiliki bentuk yang halus (tidak bergerigi) sehingga dapat digunakan ketika tidak menggunakan alas kaki.



#### 5. Gear dan Rantai (Dibeli Jadi)

Gear terdiri dari 2 bagian yaitu yang terdapat di pengayuh dan yang terdapat di dinamo. Gear yang terdapat di dinamo merupakan jenis multigear yang dapat dipindah dengan spesifikasi 6 gigi. Gigi 1 merupakan kayuhan paling ringan dan gigi 6 merupakan kayuhan paling berat agar dapat merasakan sensasi berolahraga seperti bersepeda sungguhan. Rantai yang digunakan berwarna metal (bukan hitam) untuk menjaga kebersihan di ruangan.



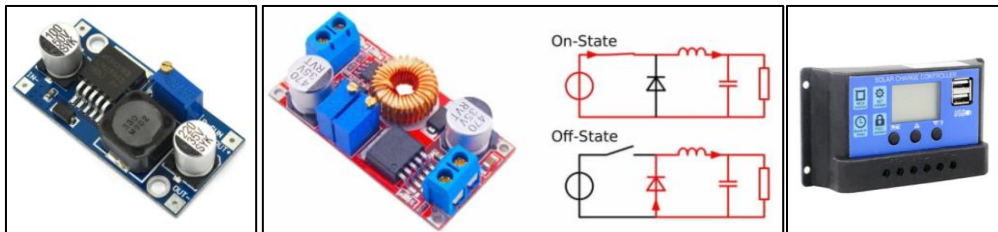
#### 6. Penghasil Listrik (Dibeli Jadi dengan Modifikasi Custom)

Merupakan bagian yang dapat menghasilkan listrik dari konversi energi gerak menjadi energi listrik menggunakan dinamo. Dinamo yang digunakan merupakan dinamo dengan yang dijual di pasaran namun dimodifikasi lilitan kumparan untuk menghasilkan listrik yang lebih optimal. bagian luar dinamo diberi casing sebagai peredam agar gerakan dinamo tidak menimbulkan kebisingan dan tidak menimbulkan getaran di rumah.



### 7. Penstabil Listrik (Dibeli Jadi dengan Modifikasi Custom)

Merupakan bagian yang berfungsi untuk menstabilkan listrik yang dihasilkan oleh dinamo sebelum disimpan di tempat penyimpanan listrik. Penstabil listrik yang digunakan adalah penstabil listrik DC ke DC dan dapat diatur output listrik stabil yang dihasilkan untuk disalurkan ke tempat penyimpanan. Alat penstabil listrik yang dibeli di pasaran dimodifikasi dengan penambahan beberapa komponen untuk menghasilkan listrik stabil lebih optimal.



### 8. Penyimpanan Listrik (Dibeli Jadi)

Merupakan bagian yang berfungsi untuk menyimpan listrik berupa AKI. AKI yang digunakan adalah AKI dengan spesifikasi seperti AKI Mobil dengan jenis aki basah untuk memudahkan perawatan dan meminimalkan biaya operasional. AKI mendapatkan input listrik dari penstabil listrik dan mengalirkan putput ke pengubah jenis listrik / inverter.



### 9. Pengubah Jenis Listrik (Dibeli Jadi dengan Modifikasi Custom)

Merupakan bagian yang berfungsi untuk merubah jenis listrik dari listrik DC menjadi listrik AC yang dapat digunakan untuk peralatan rumah tangga menggunakan inverter. Inverter yang dibeli ditambahkan beberapa komponen listrik untuk dimodifikasi.



### 10. Output Listrik untuk Digunakan (Dibuat Custom)

Merupakan bagian yang berfungsi untuk menyalurkan listrik yang dihasilkan ke peralatan rumah tangga berdaya rendah yang ingin digunakan. Output listrik menggunakan stopkontak jenis duduk yang dimodifikasi sesuai peletakan dan kebutuhan. Jenis stopkontak yang dipilih yang terdapat perlindungan keamanan di lubang listrik untuk menghindari potensi setrum oleh anak-anak.

