

Kode>Nama Rumpun Ilmu* : 451/Teknik Elektro

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN TERAPAN**



Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem

TIM PENGUSUL

Assoc. Prof. Dr. M. Fitra Zambak, S.T., M.Sc	(Ketua, NIDN 0127058701)
Rohana, S.T., M.T	(Anggota 1, NIDN 0104027601)
Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd	(Anggota 2, NIDN 0123107501)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

AGUSTUS 2023

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN KEMAJUAN

Penelitian Terapan

Judul : Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel
Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem

Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 451/Teknik Elektro
Grup Riset/ Cluster : Energi Terbarukan / ELEKTRO

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : **Assoc. Prof. Dr. M. Fitra Zambak, S.T., M.Sc**
b. NIDN : **0127058701**
c. Jabatan Fungsional : **Lektor Kepala**
d. Program Studi : **Magister Teknik Elektro**
e. Bidang Keahlian : **Teknik Elektro**
f. Nomor HP : **081260070647**
g. Alamat Surel (e-mail) : **mhdfitra@umsu.ac.id**

Anggota Tim Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : **Rohana, S.T., M.T**
b. NIDN : **0104027601**

Anggota Tim Peneliti (2)

c. Nama Lengkap : **Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd**
d. NIDN : **0123107501**

Mahasiswa yang terlibat (wajib minimal 2)

a. Nama lengkap (NPM) : **SURIANTO (2020080015)**
b. Nama lengkap (NPM) : **IHSANURRIZQIE INDRA SIREGAR (2020080009)**
c. Nama lengkap (NPM) : **()**

Biaya Penelitian

Biaya Total

a. Internal UMSU : **20,000,000**
b. Sumber Lain :

*(Lampirkan Surat Pernyataan Penyandang Dana jika ada)

Medan,

Mengetahui,
Direktur PASCASARJANA



Prof. Dr. Triono Eddy, S.H., M. Hum
NIDN. 1012125601

Ketua Peneliti

Assoc. Prof. Dr. M. Fitra Zambak, S.T., M.Sc
NIDN.0127058701

Menyetujui, Ketua
LPPM UMSU



Dr. Syaiful Amri Saragih, S.P., M.Sc
NIDN.0113098074

DAFTAR ISI

Halaman sampul.....	i
Halaman pengesahan	ii
Daftar isi	iii
1. Ringkasan	2
2. Kata Kunci	2
3. Latar Belakang	3
4. Rumusan Masalah	3
5. Tinjauan Pustaka	4
6. Roadmap Penelitian, TKT dan Kesesuaian Penelitian dengan Unggulan UMSU	6
7. Metode Metode Penelitian	9
8. Rencana Target Luaran	13
9. Anggaran Biaya	14
10. Jadwal Penelitian	15
11. Daftar Pustaka	16
12. LAMPIRAN-LAMPIRAN	
Lampiran 1. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas Tim Peneliti	18
Lampiran 2. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul	19
Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Peneliti	30
Lampiran 4. Justifikasi Anggaran	31
Lampiran 5. Luaran Penelitian	33

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem

2. Tim Pelaksana

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (Jam/minggu)
1	M. Fitra	Ketua	Teknik Elektro	UMSU	32
2	Rohana	Anggota 1	Teknik Elektro	UMSU	32
3	Elvy	Anggota 2	Teknik Elektro	UMSU	32

3. Objek (sasaran) Penelitian :

Objek Penelitian sistem Pengiriman Energi Listrik tanpa menggunakan kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem sudah mulai berkembang saat sekarang ini.

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : bulan Maret tahun 2023

Berakhir : bulan Desember tahun 2023

5. Usulan biaya di Setujui UMSU: Rp 20.000.000

6. Permasalahan yang ditemukan dan solusi yang ditawarkan (uraikan tidak melebihi 150 kata):

Distribusi energi listrik sejauh ini masih tergantung kepada sistem pengkabelan, tidak sedikit material kabel yang digunakan dalam penyaluran energi listrik mulai dari pembangkit sampai ke konsumen. Penyaluran listrik dengan kabel juga sangat rentan terhadap pencurian baik yang menggunakan kabel diatas tiang maupun yang menggunakan kabel bawah tanah selain itu juga penggunaan kabel juga menunjukkan ketidak indahan dalam tatanan kota yang indah dan Rapi, untuk menggantikan sistem penyaluran listrik saat ini perlu di rancang dan di buat suatu sistem wireless atau tanpa kabel untuk menyalurkan energi listrik mulai dari pembangkit sampai ke konsumen. Pembangkit listrik saat ini juga masih tergantung kepada PLN sebagai penyedia listrik yang mana PLN masih tergantung kepada Pembangkit listrik yang jaraknya sangat jauh dari konsumen. Sumber energi terbarukan menjadi alternatif energi listrik seperti Panel Surya yang mana tidak perlu di Pasang jauh dari konsumen dan hanya memerlukan penyinaran matahari.

7. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu. Tekankan pada gagasan fundamental dan orsinilitas yang akan mendukung pengembangan IPTEK (uraikan tidak lebih dari 50 kata) :

Berkembang pesatnya penggunaan secara mobile menuntut penyedia layanan untuk menyediakan fasilitas yang efisien, indah, rapi dan mudah dalam hal menunjang aktivitas manusia kedepannya agar tidak di sibukkan lagi dengan sistem perkabelan dan wajib menggunakan energi listrik yang ramah lingkungan.

8. Rencana luaran yang ditargetkan: Hasil yang ditargetkan ini ditunjukan berupa luaran 1 Publikasi ilmiah Internasional Terakreditasi di Scopus dan untuk tambahan 1 Hak Cipta (HKI)

9. Bila rencana luaran adalah Jumal atau Prosiding:

Nama Jumal yang dituju adalah Jurnal international bereputasi (International Journal of Energy Economics and Policy) Jurnal Terindeks Scopus

1. RINGKASAN

Ringkasan penelitian tidak melebihi 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian tingkat Penelitian Terapan untuk penelitian selanjutnya

Sistem penyaluran energi listrik sejauh ini masih tergantung kepada sistem pengkabelan, tidak sedikit material kabel yang digunakan dalam penyaluran energi listrik mulai dari pembangkit sampai ke konsumen. Penyaluran listrik menggunakan kabel juga sangat rentan terhadap pencurian kabel listrik baik yang menggunakan kabel diatas tiang maupun yang menggunakan kabel bawah tanah selain itu juga penggunaan kabel juga menunjukkan ketidak indahan dalam tatanan kota yang indah dan Rapi. Sistem penyaluran listrik menggunakan kabel lambat laun nantinya akan semakin tidak tertata dengan rapi dan indah untuk menggantikan sistem penyaluran listrik saat ini perlu di rancang dan di buat suatu sistem wireless, nirkabel atau tanpa kabel untuk menyalurkan energi listrik mulai dari pembangkit sampai di terima oleh konsumen dengan baik. Pembangkit listrik saat ini juga masih tergantung kepada PLN sebagai penyedia energi listrik yang mana PLN masih tergantung kepada Pembangkit Pembangkit listrik yang jaraknya jauh dari konsumen dan ini tentu memerlukan kabel yang tidak sedikit dalam penyaluran energi listrik. Sumber energi terbarukan menjadi alternatif dalam penyediaan energi listrik seperti Photovoltaic atau Panel Surya yang mana tidak perlu di Pasang jauh dari Konsumen dan hanya memerlukan penyinaran matahari atau solar radiasi. Rancang bangun sistem pengiriman listrik tanpa kabel/wireless menggunakan sumber energi terbarukan PV sistem. konsep penggabungan sumber energi listrik terbarukan dengan sistem penyaluran nirkabel atau wireless merupakan satu konsep yang terbarukan yang mana nantinya konsep ini akan banyak diminati oleh konsumen energi listrik. Tinggal Pasang dan otomatis kita akan mendapatkan listrik secara gratis dan tanpa kabel.

2. KATA KUNCI

Kata Kunci maksimal 5 kata

Kata Kunci : energi listrik, wireless, PV sistem

3. LATAR BELAKANG

Latar Belakang ini tidak lebih dari 500 kata yang berisi, latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi khusus obyek yang akan diteliti. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi khusus terkait dengan skema penelitian.

Latar Belakang

Di era yang pesat saat ini memaksa manusia ketergantungan terhadap listrik, bagaimana tidak 10 tahun akan datang 1 orang manusia di perkirakan memerlukan energi listrik lebih kurang 50 watt per hari. Kenapa sampai 50 watt per hari, karena mulai bangun tidur sampai tidur lagi manusia sangat tergantung kepada yang namanya energi listrik [1]. Bangun tidur mau minum teh/kopi/susu perlu air panas tinggal pencet dari dispenser, mandi agar air lancar menggunakan pompa air yang tentu perlu energi listrik, masak nasi dengan dispenser, AC, kendaraan listrik yang semuanya memerlukan energi listrik yang tidak sedikit. Semua peralatan listrik tersebut memerlukan kabel dan sumber energi. Tentu sebagai peneliti harus dapat menyajikan kebutuhan energi listrik yang efektif, efisiensi dan ekonomis, rancang bangun sistem pengiriman listrik tanpa kabel menggunakan sumber energi terbarukan PV sistem merupakan konsep yang sangat di perlukan oleh setiap manusia untuk menunjang aktifitas setiap harinya yang tidak boleh lepas dari energi listrik, kalau konsumen listrik bergantung pada satu sumber saja tentu akan terkendala apabila sumber satu satunya mengalami kendala. PV sistem merupakan energi yang tanpa batas dan ramah lingkungan serta efisien dan ekonomis [2,3].

4. RUMUSAN MASALAH

Kemukakan rumusan masalah penelitian secara bertahap sehingga menjadi sebuah *objective* penelitian yang terarah menuju tujuan penelitian. Rumusan masalah tidak lebih dari 400 kata.

Permasalahan yang akan diteliti

Penelitian ini dibuat karena Sistem penyaluran energi listrik sejauh ini masih tergantung kepada sistem pengkabelan, tidak sedikit material kabel yang digunakan dalam penyaluran energi listrik mulai dari pembangkit sampai ke konsumen. Penyaluran listrik menggunakan kabel juga sangat rentan terhadap pencurian kabel listrik baik yang menggunakan kabel diatas tiang maupun yang menggunakan kabel bawah tanah selain itu juga penggunaan kabel juga menunjukkan ketidak indahan dalam tatanan kota yang indah dan Rapi. PV sistem digunakan sebagai sumber energi alternatif untuk menggantikan genset yang tidak ramah lingkungan dan memerlukan biaya perawatan yang cukup mahal.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah Rancang bangun sistem pengiriman listrik tanpa kabel menggunakan sumber energi terbarukan PV sistem untuk menunjang aktifitas sehari hari dalam kehidupan manusia.

Urgensi Penelitian

Berkembang pesatnya penggunaan secara mobile menuntut penyedia layanan untuk menyediakan fasilitas yang efisien, rapi dan mudah dalam hal menunjang aktivitas manusia kedepannya agar tidak di sibukkan lagi dengan sistem perkabelan dan energi yang ramah lingkungan dan tanpa batas.

5. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka tidak lebih dari 1000 kata yang mendukung **landasan berfikir penelitian**, juga berisi *state of the art* dan **peta jalan penelitian** dalam bentuk bagan/diagram (bukan *jishbone*). Referensi primer/sumber pustaka/rujukan relevan dengan studi penelitian dan disarankan menggunakan **sumber pustaka 10 tahun** terakhir.

State Of The Art dalam bidang yang diteliti

Transfer daya nirkabel juga dikenal sebagai WPT (Wireless Power Transfer). Transfer daya listrik nirkabel atau wireless energy delivery adalah proses pengiriman energi dari sumber listrik ke beban listrik tanpa melalui perantara kabel. Transfer energi nirkabel ini berpotensi untuk digunakan untuk menyalakan peralatan elektronik yang membutuhkan daya listrik [4-6].

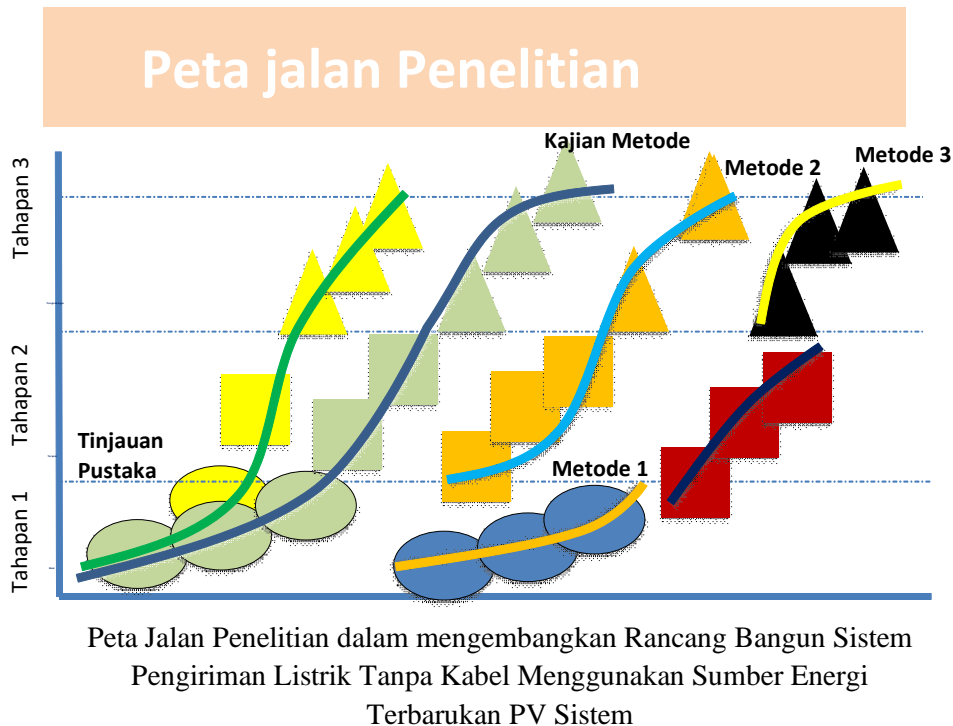
Nikola Tesla, pada awal abad ke-19 adalah salah satu orang pertama yang menemukan dan memperkenalkan konsep pengiriman energi listrik secara nirkabel ke dunia melalui penelitian yang dilakukannya. Namun, hal ini tidak serta merta membuat temuannya diterima secara antusias oleh para ilmuwan saat itu. Sebaliknya, konsep yang ditemukan Tesla saat itu dianggap sebagai sesuatu yang berbahaya bagi kehidupan hewan, tumbuhan dan manusia, mengingat efek samping yang dapat ditimbulkan oleh medan elektromagnetik yang dipancarkan dapat menyebabkan berbagai macam penyakit bagi organisme yang menjadi sasarannya. Hal inilah yang lambat laun membuat hasil penelitian Tesla umumnya cenderung dilupakan selama puluhan tahun [7-9].

Studi Pendahuluan dan Peta Jalan Penelitian

Pada tahun 2020-2022 Peneliti sudah meneliti sistem pengiriman energi listrik tanpa menggunakan kabel yang diaplikasikan pada Mobile Phone, peralatan elektronik yang tidak banyak membutuhkan sumber energi listrik yang besar bahkan hingga ke Baterai pada kendaraan Roda 2, atau disebut kendaraan listrik, tentu perlu pengembangan dan terutama adalah sumber energi yang dibutuhkan harus ramah lingkungan dan tidak pernah habis.

Peta Jalan Penelitian

Untuk melakukan penelitian dapat dilihat Peta Jalan Penelitian sebagai berikut :



Tahapan dalam mengembangkan pengiriman energi listrik tanpa kabel adalah di mulai dari tinjauan pustaka dimana peneliti merujuk dari jurnal jurnal yang relevan dengan judul penelitian serta dari beberapa buku, kemudian pemilihan metode yang tepat yang telah dikaji dari sumber sumber yang tepat yang bertujuan untuk memudahkan dalam penelitian. Peneliti sudah meneliti sistem pengiriman energi listrik tanpa menggunakan kabel yang diaplikasikan pada mobile phone, peralatan elektronik yang tidak banyak membutuhkan sumber energi listrik yang besar bahkan hingga ke Baterai pada kendaraan Roda 2, atau disebut kendaraan listrik, tentu perlu pengembangan dan terutama adalah sumber energi yang dibutuhkan harus ramah lingkungan dan tidak pernah habis.

Hasil yang sudah dicapai

Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem yang mana telah didapatkan rancangan yang sudah disimulasikan dan mendapatkan hasil yang diharapkan yaitu berjalannya sistem pengiriman listrik tanpa kabel, pengimplementasikan PV sistem sebagai sumber energi terbarukan menjadi satu cita cita yang

dituju karena dimana era energi saat ini harus ramah lingkungan dan terbarukan serta tidak pernah habis selagi bumi belum kiamat.

6. ROADMAP PENELITIAN, TKT dan KESESUAIAN PENELITIAN DENGAN ISU ISU STRATEGIS PRODI DAN FAKULTAS

Berisi uraian mengenai tema bidang penelitian yang sesuai dengan tema bidang dan isu isu strategis Prodi dan Fakultas. Menentukan dan menempatkan posisi Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) dalam Lampiran N penelitian yang akan dijalankan dalam Roadmap penelitian, menjelaskan keterkaitan penelitian sebelumnya yang akan dijalankan. Uraian tidak melebihi 500 kata.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) UMSU telah melakukan pemetaan penelitian di lingkungan UMSU berdasarkan jejak rekam penelitian dosen UMSU. Sebagai tindak lanjut pemetaan tersebut, LP2M UMSU menyusun Rencana Induk/Rencana Strategis Penelitian UMSU dengan meminta masukan berupa pendapat saran para stakeholder penelitian di UMSU dalam kegiatan Focus Group Discussion (FGD). RIP/Renstra Penelitian ini dapat dijadikan acuan dan dapat dimanfaatkan secara optimal oleh para peneliti di lingkungan UMSU. Dengan demikian diharapkan adanya RIP/Renstra Penelitian ini akan mendukung perwujudan visi dan misi UMSU menjadi Universitas kelas dunia (World Class University) pada tahun 2033.

Penyusunan Rencana Induk Penelitian (RIP) UMSU ini didasarkan pada Agenda Riset Nasional, Renstra UMSU tahun 2018-2023, Kebijakan Mutu Akademik, Standar Mutu Akademik, dan Peraturan Akademik serta Standar Mutu Penelitian yang dipergunakan untuk memantau keberhasilan pencapaian sasaran dan strategi kinerja Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M).

RIP UMSU merupakan pedoman dan arah kebijakan dalam perencanaan dan implementasi penelitian yang komprehensif dan terintegrasi pada tingkat institusi UMSU dalam rangka mewujudkan visi, melaksanakan misi dalam rangka mencapai tujuan kegiatan penelitian di UMSU. RIP UMSU merupakan arah kebijakan dalam pengelolaan penelitian dalam jangka 5 tahun ke depan. RIP UMSU akan menjadi acuan, panduan atau instruksi dari suatu perencanaan dan penyusunan program penelitian di UMSU.

TKT Penelitian ini adalah di Penelitian Terapan dimana tingkat **TKT nya adalah 4**. Dalam pelaksanaannya, RIP UMSU diterjemahkan ke dalam tema dan topik penelitian, dalam pencapaiannya dilakukan secara bertahap dalam bentuk peta jalan (road map) penelitian. RIP UMSU akan digunakan sebagai dasar penyusunan strategi terkait kegiatan penelitian antara lain

dalam strategi perencanaan penelitian, strategi implementasi penelitian, strategi pendanaan dan strategi pencapaian kinerja penelitian.

Tema bidang penelitian yang sesuai dengan tema bidang dan isu-isu strategis Prodi dan Fakultas adalah Untuk topik riset ini adalah bidang Infrastruktur, Rekayasa Teknologi, Energi dan Material Maju berdasarkan kompetensi keilmuan yang dimiliki UMSU dan Isu-isu strategis di bidang Infrastruktur, Rekayasa Teknologi, Energi dan Material Maju adalah memiliki topik-topik riset spesifik yaitu seperti Tabel 6.1.

Tabel 6.1. Isu Strategis dan Topik Bidang Energi dan Material Maju

Isu-Isu Strategis	Topik Riset yang Diperlukan
Pengembangan potensi bioenergi berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengembangan pembangkit listrik tenaga air mini (mikrohidro); ▪ Pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (solar sel); ▪ Pengembangan teknologi energi berbahan tumbuhan (biofuels); dan ▪ Pengembangan teknologi energi berbasis limbah.
Pengembangan teknologi otomatis, digital dan informasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perancangan alat-alat teknologi bertenaga listrik hemat energi; ▪ Pengembangan otomatisasi mesin dan kerobotan; dan ▪ Pengembangan teknologi informasi dan digitalisasi.
Pengelolaan bencana untuk pembangunan berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluasi, prediksi dan analisa bahaya bencana; ▪ Pengelolaan bencana perkotaan dan wilayah; ▪ Mitigasi bencana perkotaan dan wilayah; dan ▪ Pemetaan (microzonation) bencana terintegrasi.
Pengelolaan kewilayahan,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyediaan dan pengelolaan air bersih;

berbasis kebencanaan dan lingkungan hijau informasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengelolaan polusi udara, sampah, limbah dan sanitasi perkotaan; ▪ Pengelolaan Sungai dan bencana banjir; ▪ Pengembangan dan pengelolaan sumber daya air; ▪ Pengelolaan transportasi perkotaan pintar; ▪ Pengembangan pemukiman murah masyarakat miskin perkotaan; ▪ Pengembangan wilayah dan permukiman masyarakat pesisir; ▪ Pengembangan bangunan/infrastruktur hemat energi dan ramah lingkungan; ▪ Evaluasi dan pengembangan bangunan sipil tahan bencana; dan ▪ Kajian material bangunan hemat energy.
Pengelolaan dan pengembangan Energy Baru dan Terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengelolaan dan pengembangan teknologi energi surya untuk green building and transportation; ▪ Rapid prototyping model penghasil energi surya; ▪ Pengembangan teknologi energi surya untuk green building and transportation; ▪ Pengembangan material dan peralatan dalam menghasilkan energy air; ▪ Rapidprototyping model penghasil energy air; ▪ Pengelolaan dan pengembangan teknologi energi air; ▪ Pengembangan material dan peralatan dalam menghasilkan energy biomassa dan biogas; ▪ Pengelolaan dan pengembangan teknologi energy biomassa dan biogas; ▪ Bauran bahan bakar (<i>fuel mix</i>); ▪ Pengembangan material dan peralatan dalam menghasilkan energy angin; ▪ Pengelolaan dan pengembangan teknologi energy angin; ▪ Dan
Energi Termal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rapid prototyping model penghasil energy air. ▪ Optimasi energy termal pada industry ▪ HVAC dan Refrigerasi
<i>Green Manufacture</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemilihan dan pengembangan disain system manufaktur; ▪ Pengembangan Produk Baru; ▪ Optimasi virtual manufacture; dan

7. METODE - METODE PENELITIAN

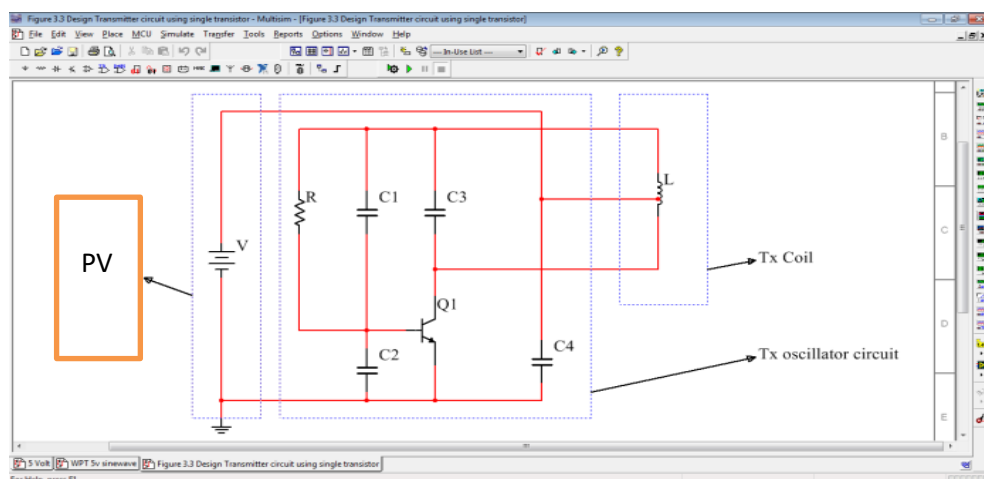
Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan bagan/diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dilaksanakan selama waktu diusulkan. Bagan/diagram dibuat secara utuh dan dengan tahapan yang jelas mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus mengisi masing-masing tugas anggota pengurus sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

Metode yang dilakukan dalam penelitian dimulai dari teori, perancangan dan simulasi kemudian membuat prototipe sistem pengiriman listrik tanpa kabel.

Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem menggunakan konsep Resonansi Magnetik Koil dimana konsep resonansi ini pada dasarnya adalah satu konsep dasar yang dapat memindahkan suara dari satu tempat ke tempat yang lain dengan rambatan frekuensi yang sudah ada di udara.

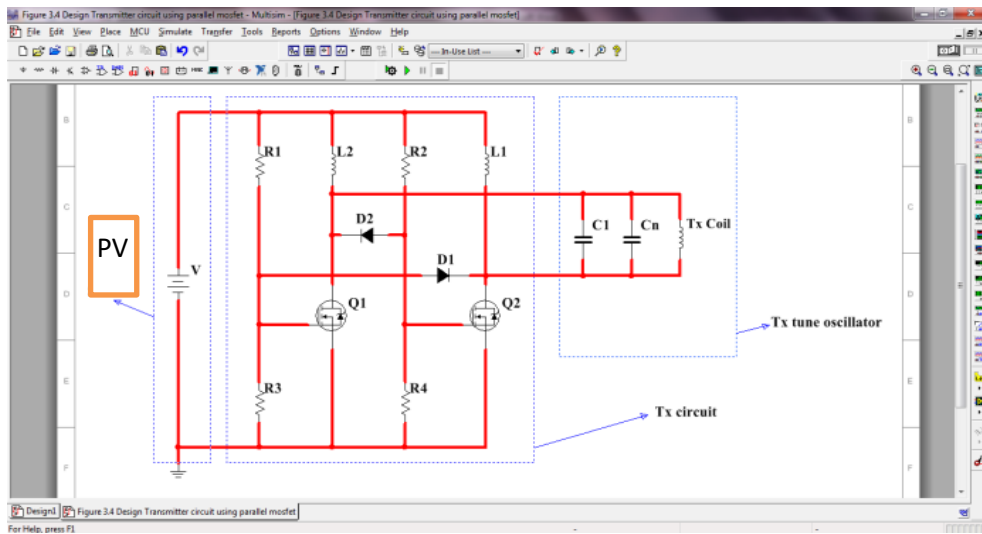
Pengirim dalam transfer daya nirkabel

Bagian pengirim dalam transfer daya nirkabel ini dibagi menjadi dua elemen utama yang merupakan rangkaian osilator pengirim (sirkuit osilator Tx) dan koil pengirim (koil Tx). Bagian pengirim akan merubah bentuk gelombang DC ke AC (10-12). Sirkuit pengirim terhubung ke sumber 12Vdc yang berasal dari baterai. Sirkuit pengiriman akan mengubah bentuk DC ini menjadi sinyal daya AC frekuensi tinggi pada magnetik koil pengirim. Rancangan sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel dapat dilihat pada Gambar 7.1.



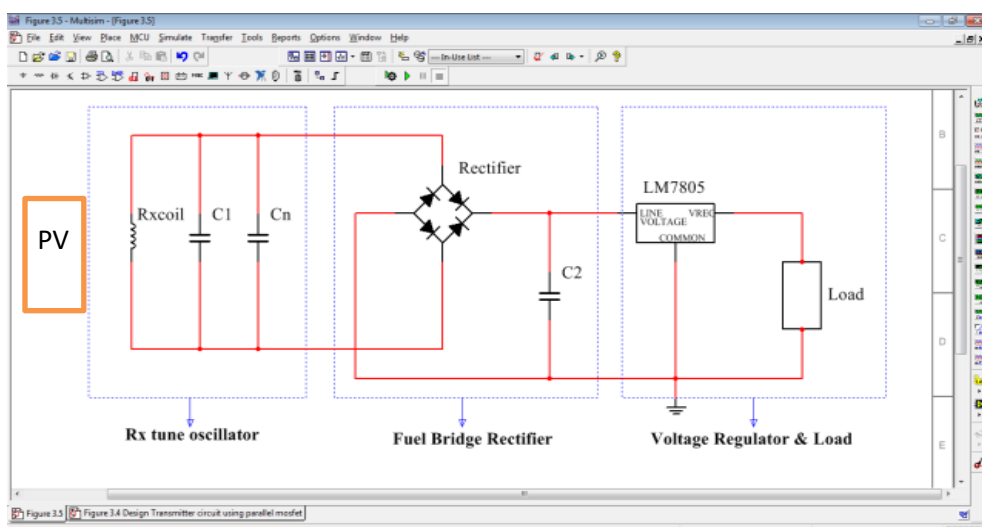
Gambar 7.1. Rancangan sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel

Gambar 7.1 menunjukkan desain sirkuit pengirim menggunakan 1 transistor. Transistor sinyal kecil NPN digunakan sebagai switching osilator.



Gambar 7.2. Desain Sirkuit Pengirim Menggunakan Paralel Mosfet

Gambar 7.2 menunjukkan desain sirkuit pengirim menggunakan paralel MOSFET mulai dari sumber mengalir ke resistor (R1 dan R2) dan induktor toroidal (L1 dan L2). R1 dan R2 berfungsi sebagai penghambat tegangan, sedangkan R3 dan R4 berfungsi sebagai ground untuk pengosongan arus residu dari rangkaian, L1 dan L2 berfungsi untuk menginduksi tegangan untuk diteruskan ke kapasitor, sedangkan dioda bertindak sebagai arus penyearah ke kapasitor, dan MOSFET Q1 dan Q2 berfungsi sebagai saklar untuk meningkatkan daya ke kapasitor.



Gambar 7.3. Desain Sirkuit Penerima

Gambar 7.3 menunjukkan Implementasi rangkaian penerima transfer daya nirkabel didasarkan pada sirkuit Rx coil, C1 dan Cn adalah osilator tune Rx, penyearah jembatan penuh untuk mendapatkan output DC, C2 adalah kapasitor LM7805 adalah sebagai regulator output 5 Volt DC dan terakhir Load sebagai beban.

Bagan alir dan *Fishbone* penelitian

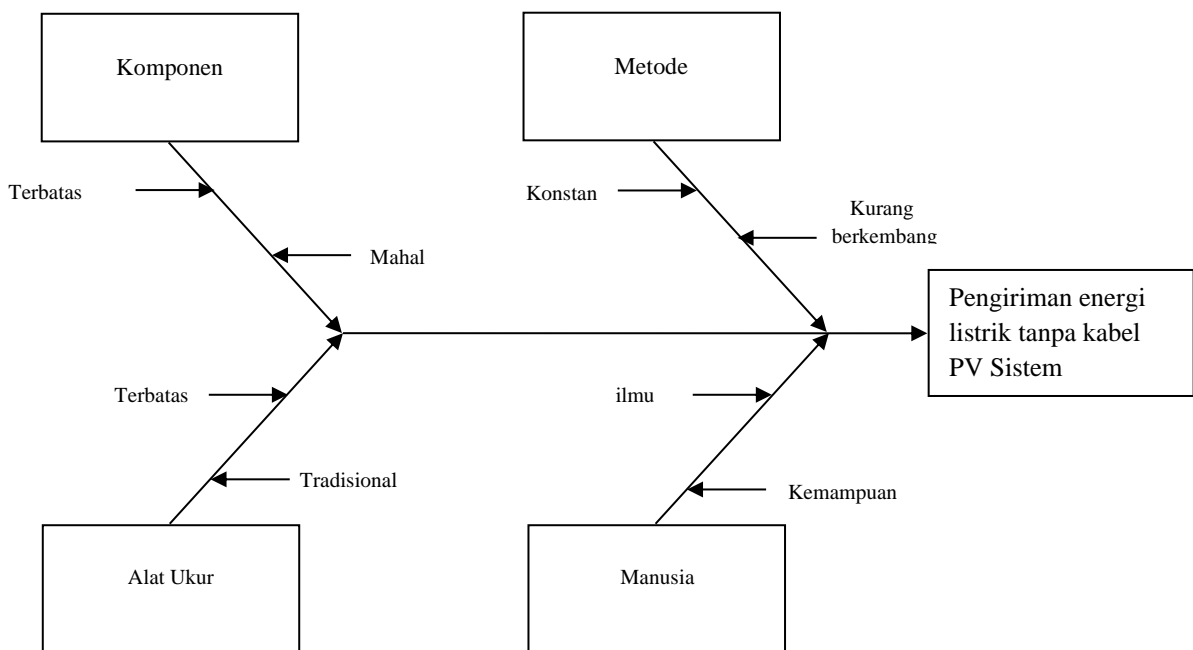
Bagan alir penelitian dapat dilihat di bawah ini:

Bagan Alir Penelitian

Tabel 7.1. Bagan Alir Penelitian

Penelitian	Target 6 Bulan	Target 12 Bulan
Prototipe sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel PV Sistem	Menghasilkan Prototipe sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel PV Sistem	Menghasilkan luaran Draft Jurnal untuk di submit di Jurnal Scopus

***Fishbone* penelitian**



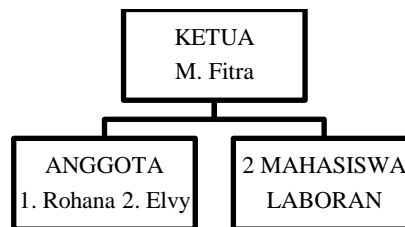
Gambar 7.4. Fishbone Penelitian Prototipe Pengiriman Energi listrik tanpa Kabel PV Sistem

Skema jalannya penelitian dilakukan beberapa tahapan untuk melakukan penelitian Pengiriman Energi listrik tanpa kabel sebagai berikut :

1. Melakukan studi literatur dari sumber sumber terpercaya seperti jurnal dan buku buku international yang bereputasi dengan mempelajari metode metode yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.
2. Melakukan rancang bangun prototipe pengiriman energi listrik tanpa kabel.
3. Melakukan simulasi pada prototipe pengiriman energi listrik tanpa kabel.
4. Melakukan ujicoba prototipe untuk mengetahui hasil dari prototipe yang dirancang.

Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas Tim Peneliti

A. Susunan Organisasi Tim Peneliti



B. Pembagian Tugas Tim Peneliti

NO	NAMA LENGKAP	URAIAN TUGAS
1	(Ketua)	<ul style="list-style-type: none"> - Bertanggung jawab atas semua kegiatan penelitian - Mengontrol setiap kegiatan yang dilakukan oleh anggota peneliti - Mengontrol kegiatan sesuai dengan jadwal penelitian - Mengawasi laporan dan keuangan yang dilakukan selama masa penelitian - Mengkordinir proses pengumpulan data dan analisa dari anggota peneliti - Membuat Sistem - Menganalisa data - Bertanggungjawab atas pengambilan data dari penelitian di laboratorium - Membuat logbook penelitian dan menguploadnya - Membuat laporan kemajuan dan laporan akhir penelitian
2	(Anggota1)	<ul style="list-style-type: none"> - Bertanggung jawab atas semua kegiatan penelitian - Membantu pengontrolan setiap kegiatan yang dilakukan oleh ketua peneliti - Mengontrol kegiatan sesuai dengan jadwal penelitian di lab

		<ul style="list-style-type: none"> - Mengawasi laporan dan keuangan yang dilakukan selama masa penelitian - Mengkoordinir proses pengumpulan data dan analisa dari anggota peneliti dan laboran - Bertanggungjawab atas pengambilan data dari penelitian di laboratorium
3	(Anggota2)	<ul style="list-style-type: none"> - Membantu pengolahan data dan analisa data - Membantu membuat logbook penelitian - Membantu membuat laporan kemajuan dan laporan akhir penelitian - Mengkoreksi penulisan laporan dan jurnal untuk publikasi
4	(Mahasiswa & Laboran)	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinator Asisten dan Laboran Laboratorium - Membantu kegiatan penelitian Ketua Peneliti dan Anggota I - Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung

8. RENCANA TARGET LUARAN

Buat dan isikan rencana target luaran pada Panduan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Hibah Internal UMSU. Harus diisi: jenis luaran wajib, atau/dan tambahan, indikator capaian di tahun sekarang atau tahun berikutnya.

Target Luaran Penelitian

Target penelitian ini Untuk Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem. **Hasil yang ditargetkan ini** ditunjukkan berupa luaran 1 **Publikasi ilmiah Internasional Terakreditasi di Jurnal Scopus dan untuk tambahan 1 Hak Cipta (HKI)**

Tabel 1.1 Rencana Capaian Luaran

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian	
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹⁾	TS + 1
1	Artikel Ilmiah dimuat dijurnal ²⁾	Internasional Bereputasi	√			<i>1 accepted</i>
		Nasional terakreditasi				
2	Artikel ilmiah dimuat di Prosiding ³⁾	Internasional terindeks				
		Nasional				
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah ⁴⁾	Internasional				
		Nasional				
4	<i>Visiting Lecturer</i> ⁵⁾	Internasional				
		Paten				
		Paten sederhana				
		Hak cipta		√		terdaftar

5	Hak Kekayaan Intelektual ⁶⁾	Merek dagang				
		Rahasia dagang				
		Desain produk industri				
		Indikasi geografis				
		Perlindungan varietas				
		Perlindungan topografi				
6	Teknologi Tepat Guna ⁷⁾					
7	Model / Purwarupa / Desain / Karya Seni / Rekayasa Sosial ⁸⁾					
8	Buku Ajar (ISBN) ⁹⁾					

- 1) TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)
- 2) Isi dengan tidak ada, draf, *submitted*, *reviewed*, *accepted*, atau *published*
- 3) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 4) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 5) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 6) Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau *granted*
- 7) Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- 8) Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- 9) Isi dengan tidak ada, draf, proses *editing*, atau sudah terbit

9. ANGGARAN BIAYA

Buat ringkasan anggaran biaya disusun sesuai dengan format Lampiran D Panduan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Hibah Internal UMSU. Sedangkan justifikasi anggaran biaya ditulis dengan terperinci dan jelas dengan format sebagaimana pada Lampiran A Panduan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Hibah Internal UMSU.

Ringkasan Anggaran Biaya

Untuk melakukan penelitian agar berjalan sesuai target yang diharapkan, maka sangat diperlukan pendanaan. Adapun ringkasan anggaran biaya yang diperlukan dalam penelitian ini adalah seperti mana pada tabel 9.1.

Tabel 9.1. Ringkasan Anggaran biaya 1 Tahun

No.	Kegiatan	Biaya (Rp)
1.	Bahan penelitian dan habis pakai	11.000.000.,
2.	Pengumpulan data	3.550.000.,
3.	Sewa Peralatan	1.000.000.,
4.	Analisa Data	1.000.000.,
5.	Pelaporan dan luaran	3.450.000.,
Jumlah		20.000.000.,

Justifikasi Anggaran

Justifikasi Anggaran untuk 1 Tahun penelitian secara terperinci terdapat pada Lampiran 4. Justifikasi Anggaran.

10. JADWAL PENELITIAN

Jadwal penelitian disusun dengan mengacu pada Lampiran C Panduan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Hibah Internal UMSU, dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai dengan banyaknya kegiatan.

Jadwal Penelitian

Untuk melakukan penelitian diperlukan jadwal tahapan kegiatan agar dapat terstruktur sehingga mendapat hasil yang baik. Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Kegiatan	Bulan Pelaksanaan (12 Bulan)												Indikator Kerja	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Tahap Persiapan														
Studi Pengembangan terkait objek penelitian														Adanya penambahan kerangka berpikir secara teoritis
Simulasi tahap awal sebelum perancangan prototipe pengiriman energi listrik tanpa kabel PV Sistem														Adanya penguatan terhadap pentingnya dilakukan simulasi tahap awal untuk memastikan nantinya prototipe berjalan dengan baik
Analisis hasil simulasi														Mendapatkan hasil yang diharapkan untuk pembuatan prototipe
2. Tahap Kerja														
Identifikasi Bahan prototipe sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel PV Sistem														Diperolehnya karakteristik Pengiriman energi listrik tanpa kabel
Pembuatan prototipe sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel PV Sistem														Prototipe dapat berfungsi dengan baik
Laporan Kemajuan														Penyerahan laporan kemajuan
Monitoring														Presentase kemajuan penelitian
3. Tahap Penyelesaian														
Penyempurnaan prototipe sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel														Prototipe tidak ada lagi kendala dalam hal kinerja pengiriman energi listrik tanpa kabel
Penyusunan Data dan laporan akhir														Final report

Submit artikel hasil data prototipe sistem pengiriman energi listrik tanpa kabel													Accepted
Evaluasi													Presentase hasil penelitian

11. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya Pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

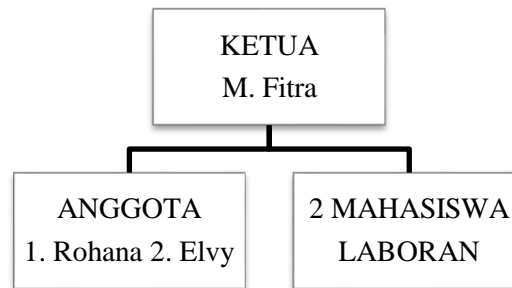
- [1] F. Lu, H. Zhang, H. Hofmann, and C. Mi, "A double-sided LC-compensation circuit for loosely coupled capacitive power transfer," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 33, no. 2, pp. 1633-1643, 2018
- [2] H. Zhang, F. Lu, H. Hofmann, W. Liu, and C. Mi, "Six-plate capacitive coupler to reduce electric field emission in large air-gap capacitive power transfer," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 33, no. 1, pp. 665-675, 2018.
- [3] R. K. Mai, Y. R. Liu, Y. Li, P. F. Yue, G. Z. Cao, and Z. Y. He, "An active-rectifier-based maximum efficiency tracking method using an additional measurement coil for wireless power transfer," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 33, no. 1, pp. 716-728, 2018.
- [4] J. Choi, D. Tsukiyama, Y. Tsuruda, and J. M. R. Davila, "High-frequency, high-power resonant inverter with eGaN FET for wireless power transfer," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 33, no. 3, pp. 1890-1896, 2018.
- [5] N. Ha-Van and C. Seo, "Analytical and experimental investigations of omnidirectional wireless power transfer using a cubic transmitter," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 65, no. 2, pp. 1358-1366, 2018.
- [6] Z. Jianguo, "Research on compensation optimization of wireless power transmission and control system of rotary ultrasonic machining," *M. Eng. Thesis, Harbin Institute of Technology university, Shenzhen, China*, Sept, 2019.
- [7] X. Jiang, K. Wang, R. Shao, J. K. Mills and D. Zhang, "Self-Compensation Theory and Design of Contactless Energy Transfer and Vibration System for Rotary Ultrasonic Machining," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 33, no. 10, pp. 8650-8660, Oct. 2018.
- [8] Niu. S, Xu. H, Sun. Z, Shao. Z. Y. & Jian. L, "The state-of-the-arts of wireless electric vehicle charging via magnetic resonance: principles, standards and core technologies," *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 114(OCT.), 109302.1-109302, 20, S, Oct 2019.
- [9] S . R. Khan, S. K. Pavuluri and M. P. Y. Desmulliez, "Accurate Modeling of Coil Inductance for Near-Field Wireless Power Transfer," *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, vol. 66, no. 9, pp. 4158-4169, Sept. 2018.

- [10] Y. Zhaksylyk, U. Hanke, M. Azadmehr, "Design of a switchable driving coil for Magnetic Resonance Wireless Power Transfer", IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power, 2019
- [11] Q. Wang, W. Che, G. Monti, M. Mongiardo, M. Dionigi and F. Mastri, "Conjugate image impedance matching for maximizing the gains of a WPT link," 2018 IEEE MTT-S International Wireless Symposium (IWS), Chengdu, 2018, pp. 1-3. doi: 10.1109/IEEE-IWS.2018.8400873
- [12] Y. T. Song, J. J. Wang and X. M. Li, "Printed spiral coils with multiloop technique for planar magnetically coupled resonant wireless power transfer system," 2018 IEEE MTT-S International Wireless Symposium (IWS), Chengdu, 2018, pp. 1-3. doi: 10.1109/IEEE-IWS.2018.8400960
- [13] J. Choi, J. Xu, R. Makhoul, and J. M. R. Davila, "Implementing an impedance compression network to compensate for misalignments in a wireless power transfer system," IEEE Trans. Power Electron., vol. 34, no. 5, pp. 4173–4184, May 2019
- [14] S. Liu, M. Liu, S. Han, X. Zhu, and C. Ma, "Tunable class E2 dcdc converter with high efficiency and stable output power for 6.78-MHz wireless power transfer," IEEE Trans. Power Electron., vol. 33, no. 8, pp. 6877–6886, Aug. 2018

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas Tim Peneliti

A. Susunan Organisasi Tim Peneliti



B. Pembagian Tugas Tim Peneliti

NO	NAMA LENGKAP	URAIAN TUGAS
1	(Ketua)	<ul style="list-style-type: none">- Bertanggung jawab atas semua kegiatan penelitian- Mengontrol setiap kegiatan yang dilakukan oleh anggota peneliti- Mengontrol kegiatan sesuai dengan jadwal penelitian- Mengawasi laporan dan keuangan yang dilakukan selama masa penelitian- Mengkordinir proses pengumpulan data dan analisa dari anggota peneliti- Membuat Sistem- Menganalisa data- Bertanggungjawab atas pengambilan data dari penelitian di laboratorium- Membuat logbook penelitian dan menguploadnya- Membuat laporan kemajuan dan laporan akhir penelitian
2	(Anggota1)	<ul style="list-style-type: none">- Bertanggung jawab atas semua kegiatan penelitian- Membantu pengontrolan setiap kegiatan yang dilakukan oleh ketua peneliti- Mengontrol kegiatan sesuai dengan jadwal penelitian di lab- Mengawasi laporan dan keuangan yang dilakukan selama masa penelitian- Mengkordinir proses pengumpulan data dan analisa dari anggota peneliti dan laboran- Bertanggungjawab atas pengambilan data dari penelitian di laboratorium
3	(Anggota2)	<ul style="list-style-type: none">- Membantu pengolahan data dan analisa data- Membantu membuat logbook penelitian- Membantu membuat laporan kemajuan dan laporan akhir penelitian- Mengkoreksi penulisan laporan dan jurnal untuk publikasi
4	(Mahasiswa & Laboran)	<ul style="list-style-type: none">- Koordinator Asisten dan Laboran Laboratorium- Membantu kegiatan penelitian Ketua Peneliti dan Anggota I- Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung

Lampiran 2. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul

Biodata Ketua Tim Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Assoc. Prof. Dr. Muhammad Fitra Zambak, S.T.,M.Sc
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	Ketua Prodi Magister Teknik Elektro
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	-
5	NIDN	0127058701
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Sibolga, 27 Mei 1987
7	Alamat Rumah	Jl. MS. Sianturi Gg. Nelayan Kota Sibolga Jl. Walet 5, No 190, Perumnas Mandala, Medan
8	Nomor Telepon/Faks/HP	081260070647
9	Alamat Kantor	Jl. Denai No 217 Medan Pascasarjana UMSU
10	Nomor Telepon/Faks	+62 61 88811104
11	Alamat E-mail	mhdfitra@umsu.ac.id & mhdfitra@gmail.com
12	Lulusan yang Telah dihasilkan	S-1= 35 orang; S-2 = 8 orang; S-3= 0 orang
13	Mata Kuliah yang Diampu	Medan Elektromagnetik I Medan Elektromagnetik II Kendali Elektronis Sistem Tenaga Sistem Distribusi
14	Thema Bidang Kajian/Penelitian/Riset*	Bidang Infrastruktur, Rekayasa Teknologi, Energi dan Material Maju
15	Isu Strategi Penelitian/Riset*	Pengelolaan dan pengembangan Energy Baru dan Terbarukan
16	Topik Penelitian/Riset*	Rapid prototyping model penghasil energi surya

*Sesuai Rencana Induk Penelitian

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Medan (ITM)	Universiti Malaysia Perlis (UniMAP)	Universiti Malaysia Perlis (UniMAP)
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Elektro	Teknik Elektro
Tahun Masuk-Lulus	2005 – 2009	2011 - 2013	2014 - 2016
Nama Pembimbing/Promotor	Pembimbing 1 : Ir. H. Zul Arsil Siregar Pembimbing 2 : Ir. Hermansyah Alam, MT	Supervisor : Prof. Dr. Ismail Bin Daut Co-Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Johari Bin Adnan	Supervisor : Dr. Syafruddin Hasan Co-Supervisor 1 : Dr. Muhammad Irwanto Co-Supervisor 2 : Assoc. Prof. Dr. Muzamir Bin Isa

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2017	Desain solar sel dengan pemanfaatan daur ulang batere dan pewarna buatan	PDUPT	191.623.000
2	2022	Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dan Matahari Pada Pesisir Pantai Labu Sumatera Utara	PDUPT	102.800.000
3	2022	Vertically-Stacked Miniaturized Wearable Antenna	Kerjasama UMSU UniMAP	66.086.880

**Tuliskan sumber pendanaan: PDM, SKW, Pemula, Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hikom, Stranas, Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional, RAPID, Unggulan Stranas, atau sumber lainnya.*

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2017	Pembekalan keterampilan berkomunikasi SMAN 8 Medan Berbasis Kader Organisasi	Alumni SMAN 8 Medan	Rp 75.000.000

**Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan Ipteks, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya*

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor /Tahun	Nama Jurnal
1	Wireless power for mobile battery charger	Vol 6 Issue 2 Page 278 - 285	Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science (Index Scopus)
2	Optimization on wireless power transfer	DOI:10.4028/www.scientific.net/AMM.785.205 Vol. 77:28(2015) 17-21 ISSN : 2180-3722	Jurnal Teknologi (Index Scopus)
3	Review on malaysian and thailand's perspective towards renewable energy	DOI:10.4028/www.scientific.net/KEM.594-595.325 Pages: 325-328	Key Engineering Materials (Index Scopus)

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor /Tahun	Nama Jurnal
4	Low wireless power transfer using Inductive Coupling for mobile phone charger	DOI:10.1088/1742-6596/495/1/012019 495 (2014) 012019	Journal of Physics: Conference Series (Index Scopus)
5	Solar wireless power transfer using inductive coupling for mobile phone charger	Solar wireless power transfer using inductive coupling for mobile phone charger	Proceedings of the 2014 IEEE 8th International Power Engineering and Optimization Conference, PEOCO 2014 (Index Scopus)
6	Performance improvement of dye sensitized solar cell by using recycle material for counter electrode	Vol 17, No 41 ISSN 1473-8031	Applied Mechanics and Materials (Index Scopus)
7	Wireless power transfer by using solar energy	DOI:10.12928/TELKOMNIK A.v12i3.93. Vol.12, No.3, pp. 519~524 ISSN: 1693-6930, accredited A by DIKTI, Decree No: 58/DIKTI/Kep/2013	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) (Index Scopus)
8	Power capacity enhancement of transformerless photovoltaic inverter	DOI:10.1109/PEOCO.2013.6564613 Pages: 574 - 577	Proceedings of the 2013 IEEE 7th International Power Engineering and Optimization Conference, PEOCO 2013 (Index Scopus)
9	Effect of TiO ₂ thickness on dye sensitized solar cell performance	DOI:10.1016/j.egypro.2013.07.032. Energy Procedia 36 (2013) 278 – 286	Proceedings of the 2013 IEEE 7th International Power Engineering and Optimization Conference, PEOCO 2013 (Index Scopus)
10	TiO ₂ dye sensitized solar cells cathode using recycle battery	DOI:10.1016/j.egypro.2013.07.038 Vol. 1876-6102	Journal of Physics Conference Series (Index Scopus)
11	Effect of TiO ₂ thickness dye solar cell on charge generation	DOI:10.1016/j.egypro.2013.07.032. Energy	Energy Procedia (Index Scopus)

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor /Tahun	Nama Jurnal
		Procedia 36 (2013) 278 – 286	
12	Solar powered air conditioning system	DOI:org/10.1016/j.egypro.2013.07.050 Volume 36, 2013, Pages 444-453	Energy Procedia (Index Scopus)
13	Study on Malaysian's perspective towards renewable energy mainly on solar energy	DOI:org/10.1016/j.egypro.2013.07.035 Volume 36, 2013, Pages 303-312	Energy Procedia (Index Scopus)
14	Dye solar cell using Syzigium Oleina organic dye	DOI:10.1016/j.egypro.2013.07.039. Energy Procedia 36 (2013) 341 – 348	Energy Procedia (Index Scopus)
15	An estimation of solar characteristic in Kelantan using Hargreaves model	DOI:org/10.1016/j.egypro.2013.07.053 Volume 36, 2013, Pages 473-478	Energy Procedia (Index Scopus)
16	A new technique of photovoltaic/wind hybrid system in Perlis	DOI:org/10.1016/j.egypro.2013.07.056 Volume 36, 2013, Pages 492-501	Energy Procedia (Index Scopus)
17	Photovoltaic powered T-Shirt Folding Machine	DOI:org/10.1016/j.egypro.2013.07.036 Volume 36, 2013, Pages 313-322	Energy Procedia (Index Scopus)
18	High power transformerless photovoltaic inverter	DOI:org/10.1016/j.egypro.2013.07.052 Volume 36, 2013, Pages 465-472	Energy Procedia (Index Scopus)
19	Fabrication of nanotitanium dioxide solar cells without dye-sensitized	DOI:10.1016/j.proeng.2012.10.103. Volume	Procedia Engineering (Index Scopus)

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor /Tahun	Nama Jurnal
		50, 2012, Pages 957-965)	

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	International Conference on Electrical Power Engineering & Applications	Wireless power for mobile battery charger	15 - 16 November 2014, Perlis Malaysia
2	8th International Power Engineering and Optimization Conference	Solar wireless power transfer using inductive coupling for mobile phone charger	24-25 Maret 2014, Langkawi, Malaysia
3	9th International Power Engineering and Optimization Conference	50 cm Air gap Wireless Power Transfer By Magnetic Resonance Coupling	18-19 Maret 2015 Sha Alam, Malaysia
4	The 1st International Joint Conference of Indonesia-Malaysia-Bangladesh-Ireland	Battery Charging via Wireless Power Transfer	27-28 April 2015 UUI Banda Aceh
5	26th International Invention Innovation & Technology Exhibition (ITEX) 2015	Wireless Power Transfer by Using Magnetic Resonant Coupling	21 - 23 Mei 2015 KLCC Malaysia
6	The International Conference and Exposition on Inventions (PECIPTA15)	Design of Low Power Wireless Power Transfer By Using Magnetic Coil Resonant	4- 6 Des 2015 KLCC Malaysia

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Transfer Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Resonan Magnetik Koil	2021	67	UMSU Press
2	Monitoring pemakaian listrik berbasis mikrokontroler	2022	67	UMSU Press
3	Potensi pembangkit listrik tenaga hibrida di Pesisir Pantai Labu	2022	84	UMSU Press
4	Optimasi penghematan energi pada pembangkit listrik tenaga uap: melalui pengintegrasian economic dispatch ke dalam sistem PLC general electric	2022	98	UMSU Press

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
5	Pengembangan pembangkit listrik hibrid pada lampu penerangan jalan melalui pemanfaatan radiasi matahari & kecepatan angin	2022	122	UMSU Press

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Proyek Pengisi Baterai Ponsel	2018	HKI	EC00201856158
2	Transfer Listrik Tanpa Kabel	2022	HKI	EC00202201983

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun

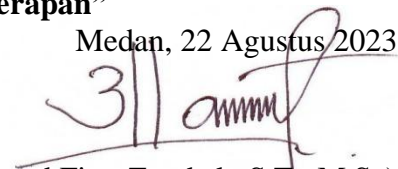
No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterbitkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Judul Penghargaan	Institusi Pemberian Penghargaan	Tahun
1	Special Award “Korean Asian Innovative Award”, for product entitle “Smart smoke ventilation and power generation”	Seoul International Invention Fair (SIIF)	2012
2	Semi Grand Prize Award (Second highest Award) for product entitle “Smart smoke ventilation and power generation”	Seoul International Invention Fair (SIIF)	2012
3	Best of The Best Gold for product entitle “High Power Transformerless Photovoltaic Inverter”	UniMAP	2013
4	Special Award for product entitle “TiO2 Dye Sensitized Solar Cells Cathode Using Recycle Battery”	Korea Invention Academy 2013	2013
5	Gold Medal for product entitle “High Power Transformerless Photovoltaic Inverter”	ITEX Malaysia	2013
6	Gold Medal for product entitle “Fabrication of a Novel Dye Sensitized Solar Cell by using Organic Dye from Dragon Fruit and Spinach Chlorophyll Extract”	AYIE Malaysia	2013

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 Penugasan “Skim Penelitian Internal UMSU, Program Penelitian Terapan”

Medan, 22 Agustus 2023



(Assoc. Prof. Dr. Muhammad Fitra Zambak, S.T., M.Sc)

Biodata Anggota 1 Tim Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Rohana, S.T., M.T
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	Ketua Prodi Teknik Elektro UMSU
4	NIP	-
5	NIDN	0104027601
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan/ 04 Pebruari 1976
7	Alamat Rumah	JL. Swadaya No. 132-A, Harjosari II, Medan
8	No.telp./HP	081361777484
9	Alamat Kantor	JL. Kapten Mukhtar Basri No. 3, Medan
10	No. Telp./Fax	(061)6622400
11	Alamat E-mail	rohana0511@yahoo.com
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1 = 25 orang ; S-2= 0 ; S-3 = 0
13	Mata Kuliah yg Diampu	1.Rangkaian Listrik - I 2. Sistem Proteksi 3. Probabilitas & Statistika

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	UMSU	USU	
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Industri	
Tahun Masuk – Lulus	1994 - 2000	2004 - 2008	
Judul Skripsi/Thesis	Perbandingan Pemutus Tenaga Listrik Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV	Analisa Prilaku Pelanggan Dalam Menggunakan Daya Listrik	
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Surya Hardi, M.Sc , Amran Rozan, ST, MT	Prof. Sukaria Sinulingga, Ir. Ukurta Tarigan, MT	

C. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jml(Juta Rp)
1	2011	Alat Ukur Konsumsi Energi Listrik Dalam Rupiah Dengan Mikrokontroller AT89S51	P3M - UMSU	2.500.000,-
2	2015	Optimalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Kapasitas Daya Listrik	DP2M- DIKTI	58.000.000.,
3	2016	Optimalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Kapasitas Daya Listrik	DP2M- DIKTI	50.000.000.,

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jml(Juta Rp)
1	2012	Sistem Penyaluran Tenaga Listrik	Insidentil	2.500.000,-
2	2013	Penghematan Energi Listrik Rumah Tangga	Insidentil	3.000.000,-

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

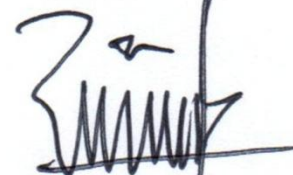
No.	Judul Artikel	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Effect Of Voltage Sag Types On AC Motor Drive : Test Results	7 / 4 / 2013	J.Environ.Res.Develop
2	Adjustable Speed Drives Response to Voltage Sags	367 / 171-180 / 2013	Applied Mechanics and Materials (AMM)
3	Sensitivity of Induction Motor Under Symmetrical Voltage Sags and Interruption	875-877/1923-1928/2014	Advanced Materials Research (AMR)
4	Assessment Of Wind Energy Potential Using Weibull Distribution Function As Wind Power Plant In Medan, North Sumatra	Volume 17, Number 41, Page-2/3,	International Journal of Simulation Systems, Science & Technology,
5	Optimization Of Solar Panel Module Positions	IPECS1-16	International Conference on Power, Energy & Communication Systems
6	Optimization Circuit Based Buck-Boost Converter for Charging the Solar Power Plant	ISSN 2302-4046 Vol 6, No 2	IJEECS

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir.

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional ke-3 FT UISU	Inkubator Bayi Menggunakan Sensor Suhu Berbasis PC Sebagai Pengendali Suhu	26-29 April 2011 Gedung Serbaguna Kampus Al Munawwarah
2	Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika 2012	Simulasi Optimalisasi Daya Reaktif Sistem Tegangan Tinggi Menggunakan Program ETAP	17 Juli 2012 Mataram
3	10th International Power Engineering and Optimization Conference 2016	Assessment of Wind Energy Potential using Weibull Distribution Function as Wind Power Plant in Medan, North Sumatra	26th March 2016, The Grand Blue Hotel, Shah Alam, Malaysia, Indexed by Scopus .

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan “Skim Penelitian Internal UMSU, Program Penelitian Terapan”

Medan, 22 Agustus 2023



(Rohana, S.T, M.T)

Biodata Anggota 2 Tim Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd
2	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
3	Jabatan Struktural	-
4	NIP	-
5	NIDN	0123107501
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Huraba/ 23 Oktober 1975
7	Alamat Rumah	JL. Mawar 5 No.67 Perumnas Helvetia Medan
8	No.telp./HP	081370247774
9	Alamat Kantor	JL. Kapten Mukhtar Basri No. 3, Medan
10	No. Telp./Fax	(061)6622400
11	Alamat E-mail	elvyshahnur@umsu.ac.id
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1 = 8 orang ; S-2= 0 ; S-3 = 0
13	Mata Kuliah yg Diampu	1. Dasar Teknik Elektro 2. Fisika Listrik dan Magnet 3. Probabilitas & Statistika

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	UMSU	UNIMED	
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknologi Pendidikan	
Tahun Masuk – Lulus	1994 – 1999	2007 - 2010	
Judul Skripsi/Thesis	Penggunaan Thyristor Sebagai Pengaturan Putaran Motor Induksi 3 Phasa dengan Merubah Frekuensi Stator	Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar mengikuti Prosedur Kesehatan dan keselamatan Kerja di SMK Ar-Rahman Medan	
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Masykursani Ir. M. Zulfin, MT	Dr. Sahat Siagian, M.Pd Prof. Dr. Harun Sitompul, M.Pd	

C. Pengalaman Penelitian 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jml(Juta Rp)
1	2008	Optimalisasi Pemakaian Bahan Bakar Dengan Metode Genetic Algoritma Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)	DIPA-KOPERTIS Wil.1	6.000.000,-
2	2016	Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa Dengan Mengubah Frekuensi Stator Menggunakan Inverter Tipe ATV 12	PDP-UMSU	12.000.000,-
3.	2016	Analisa Performance Hydrofoil Turbin Darrieus	PDP-UMSU	12.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber	Jml(Juta Rp)
1.	2016	Penerapan Teknologi Ramah lingkungan (Solar Sel) Sebagai Sumber Tenaga Listrik Untuk Penerangan Lampu Jalan	LP2M-UMSU	25.000.000,-
2.	2016	IbDM Pelestarian Hutan Bakau berbasis Pemulihan Ekosistem dan Panjala Hukum Lingkungan	LP2M-UMSU	50.000.000,-

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Analisis Rugi-rugi Daya Pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150 Kv Rantauprapat – Padang Sidempuan	Volume 5/Nomor 2/2016	Jurnal Energi Elektrik

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir.

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No.	Judul /Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir


No	Judul/Tema Jenis Rekayasa Sosial lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penetapan	Respons Masyarakat

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi 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 Penugasan “Skim Penelitian Internal UMSU, Program Penelitian Terapan”

Medan, 22 Agustus 2023



(Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd)

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Muhammad Fitra Zambak, S.T., M.Sc
NIDN : 0127058701
Pangkat / Golongan : Lektor Kepala / IV.a
Jabatan Fungsional : Wakil Direktur Pascasarjana

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul:

Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem

yang diusulkan dalam skema penelitian untuk tahun anggaran 2022/2023 bersifat **original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/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 penugasan yang sudah diterima ke Kas Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Medan, 20 Februari 2023

Mengetahui,
Ketua LP2M UMSU




Syaiful Amri Saragih, S.P., M.Sc
NIDN. 0113098704

Yang menyatakan,




Assoc. Prof. Dr. M. Fitra Zambak, M.Sc
NIDN 0127058701

Lampiran 4. Justifikasi Anggaran

No	Item	Komponen	Satuan /Unit	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
I. BAHAN HABIS PAKAI						
1	Torroid Induktor	Komponen Transmitter	unit	10	100.000	1.000.000
2	Capacitor Ceramic MKV	Komponen Transmitter	unit	5	200.000	1.000.000
3	Resistor IC Semikon	Komponen Transmitter	unit	10	50.000	500.000
4	Mosfet IC Semikon	Komponen Transmitter	unit	6	250.000	1.500.000
5	Transistor	Komponen Transmitter	unit	10	120.000	1.200.000
6	PCB Board Kit	Alat untuk uji coba rangkaian	unit	2	250.000	500.000
7	PCB single layer	Alat untuk dudukan komponen	unit	5	150.000	750.000
8	Schottky Diode	Komponen Receiver	unit	10	100.000	1.000.000
9	Regulator	Komponen Receiver	unit	4	50.000	200.000
10	Zener Diode	Komponen Receiver	unit	5	25.000	125.000
11	Kabel 3 x 1.5 mm	Untuk penyalur listrik	meter	5	30.000	150.000
12	Panel Surya	Untuk Sumber Arus	Unit	1	3.000.000	3.000.000
13	Koneksi buaya	Untuk koneksi	unit	10	10.000	100.000
Sub Total (Rp)						11.000.000
II. PENGUMPULAN DATA						
II.A. Honor						
1	Honor Administrasi	Administrasi lab	OH	10	25.000	250.000
2	Analisis Data	HR Pengolah Data	P (Penelitian)	4	500.000	2.000.000
3	Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	OH	10	75.000	750.000
II.B. Rapat						
1	Honor Rapat	Rapat Pembahasan Penelitian	OH/OJ	3	50.000	150.000

II.C. Transportasi						
1	Transport	Biaya Transport Pengujian	OK (Kali)	4	100.000	400.000
Sub Total (Rp)						3.550.000
III. SEWA ALAT, KENDARAAN DAN PENUNJANG LAINNYA						
1	Power Amplifier	Untuk pengujian pengiriman energi listrik tanpa kabel	unit	1	500.000	500.000
2	LCR Meter	Untuk pengukuran nilai Induktor, Kapasitor dan Resistor	unit	1	500.000	500.000
3	Software Multisim	Design dan Simulasi	unit	1	500.000	500.000
4	Signal Generator	Pembangkit signal Frekuensi	unit	1	500.000	500.000
Sub Total (Rp)						2.000.000
IV. ANALISA DATA						
1	Honor Analisis	Biaya Analisis Sampel	Unit	2	500.000	1.000.000
Sub Total (Rp)						1.000.000
V. LUARAN DAN PELAPORAN						
1	Terjemahan	Artikel Jurnal	lembar	8	150.000	1.200.000
2	Penyusunan Submit Jurnal	Artikel Jurnal	Paket	1	2.000.000	2.000.000
3	Pelaporan	Laporan akhir	Paket	2	125.000	250.000
Sub Total (Rp)						3.450.000
TOTAL						20.000.000

**SURAT PERJANJIAN PENUGASAN DALAM RANGKA
PELAKSANAAN PROGRAM PENELITIAN TERAPAN DANA APB UMSU (INTERNAL)
TAHUN 2023**

Nomor : 157/II.3-AU/UMSU-LP2M/C/2023

Pada Hari ini Tiga Puluh Mei Dua ribu Dua Puluh Tiga, Kami Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

1. **Dr. Syaiful Amri Saragih, S. P., M. Sc.** : **Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)** yang berkedudukan di Medan, berdasarkan Keputusan Rektor UMSU Nomor 62/KEP/II.3-AU/UMSU/D/2022 tanggal 3 Januari 2022, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) untuk selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;
2. **Assoc. Prof. Dr. M. Fitra Zambak, S.T., M.Sc** : **Sebagai Staf Pengajar di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara** yang berkedudukan di Medan, dalam hal ini bertindak sebagai Ketua Pelaksana yang bertanggungjawab dalam Program Penelitian Terapan Dana APB UMSU Tahun Anggaran 2022/2023 dengan judul: **"Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem"**; untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Perjanjian penugasan ini berdasarkan kepada:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional
2. Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga Muhammadiyah
3. Qaidah Perguruan Tinggi Muhammadiyah
4. Statuta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. SK Rektor UMSU Nomor 62/KEP/II.3-AU/UMSU/D/2022 tanggal 3 Januari 2022 tentang Pengelola Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
6. SK Rektor UMSU Nomor 1311/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2023 tanggal 15 April 2023 tentang Penetapan Proposal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Hibah Internal Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun Akademik 2022/2023

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu perjanjian pelaksanaan Program Penelitian Terapan dana APB UMSU Tahun Anggaran 2022/2023 dengan ketentuan dan syarat-syarat yang diatur dalam pasal-pasal berikut:

PASAL 1
PEMBERI DAN PENERIMA TUGAS

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, berupa Program Penelitian Terapan Dana APB UMSU Tahun Anggaran 2022/2023 dengan judul penelitian: **"Rancang Bangun Sistem Pengiriman Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Sumber Energi Terbarukan PV Sistem"**.
- (2) **PIHAK KEDUA** menerima dan bertanggung jawab penuh atas tugas yang diberikan **PIHAK PERTAMA** sebagaimana tersebut dalam PASAL 1 Ayat (1).
- (3) Dana Pelaksanaan Penugasan Penelitian Terapan sebagaimana dimaksud pada PASAL 1 Ayat (1) sebanyak **1 (satu) Judul** dibebankan kepada Anggaran Pendapatan dan Belanja (APB) UMSU sebesar **Rp 20.000.000,- (Dua Puluh Juta Rupiah)**, melalui Biro Administrasi Keuangan (BAK) UMSU.

PASAL 2
HAK DAN KEWAJIBAN PENDANAAN

- (1) **PIHAK PERTAMA** berkewajiban menyelenggarakan proses administrasi pencairan dana sebagaimana dimaksud PASAL 1 Ayat (3).
- (2) **PIHAK KEDUA** berhak mendapatkan dana penelitian yang ditugaskan sebagaimana dalam PASAL 1 Ayat (3) sesuai dengan ketentuan:
 - a. Dana pelaksanaan penugasan sebagaimana dimaksud pada PASAL 1 Ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap melalui Biro Administrasi Keuangan (BAK) UMSU.
 - b. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $70\% \times \text{Rp } 20.000.000,- = \text{Rp } 14.000.000,-$ (*Empat Belas Juta Rupiah*), setelah **PIHAK KEDUA** menandatangani kontrak ini.
 - c. Pembayaran Tahap Kedua/Terakhir sebesar 30% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $30\% \times \text{Rp } 20.000.000,- = \text{Rp } 6.000.000,-$ (*Enam Juta Rupiah*), dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** melaksanakan kewajiban dengan: (1) menyerahkan Laporan Kemajuan 70%, (2) mengikuti monitoring dan evaluasi (*money*) yang diselenggarakan **PIHAK PERTAMA**, (3) menyerahkan Laporan Akhir 100%, dan (4) menyerahkan Dokumen/bukti luaran (LoA) yang dijanjikan kepada **PIHAK PERTAMA**.
 - d. **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada PASAL 1 ayat (3) sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban untuk menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran dana sesuai jumlah dana yang diberikan.
 - e. **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengembalikan sisa dana yang tidak dibelanjakan ke kas UMSU.
- (3) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan dokumen-dokumen sebagaimana dimaksud dalam PASAL 2 Ayat (2) butir c.

PASAL 3
MONITORING DAN EVALUASI

- (1) **PIHAK KEDUA** harus menghadiri dan mengikuti Monitoring dan Evaluasi (*Monev*) hasil penelitian penugasan yang dimaksudkan dalam PASAL 1 Ayat (1) yang dilakukan oleh **PIHAK PERTAMA** pada tanggal **28 September 2023**.
- (2) **PIHAK KEDUA** harus menyiapkan laporan kemajuan 70% dan bukti luaran.

PASAL 4
LAPORAN KEMAJUAN DAN AKHIR

- (1) **LAPORAN KEMAJUAN** adalah laporan penyampaian kemajuan penelitian dibuktikan dengan draft artikel dan/atau bukti submit.
- (2) **PIHAK KEDUA** harus menyerahkan soft copy laporan kemajuan kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya tanggal **28 Agustus 2023**.
- (3) **LAPORAN AKHIR** adalah laporan 100% hasil penelitian yang dibuktikan dengan bukti luaran LoA atau *published*.
- (4) **PIHAK KEDUA** harus menyerahkan hard copy Laporan Akhir dan luaran sebanyak 1 (satu) rangkap dan soft copy kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya tanggal **30 November 2023**.
- (5) Laporan Akhir Penelitian Terapan sebagaimana tersebut pada Ayat (3) Pasal ini harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas A4
 - b. Cover berwarna Orange
 - c. Dibagian bawah cover ditulis :

Dibiayai Oleh:
APB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Sesuai Dengan Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan
Hibah Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Dana APB UMSU
Tahun 2023
Nomor : 157/II.3-AU/UMSU-LP2M/C/2023

PASAL 5
LUARAN

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban memenuhi luaran Penelitian Terapan yang ditetapkan sesuai dengan Panduan Hibah Internal UMSU Tahun 2023 yaitu luaran dalam Jurnal Publikasi Ilmiah terakreditasi SINTA 1 dan Paten/paten sederhana/Perlindungan varietas tanaman/Desain tata letak sirkuit terpadu/model, atau terindeks Scopus minimal Q3 dan Paten/paten sederhana/Perlindungan varietas tanaman/Desain tata letak sirkuit terpadu/model paling lambat **1,5 tahun** setelah penandatanganan kontrak penelitian ini dengan menyerahkan bukti luaran (LoA atau *published*).

- (2) **PIHAK KEDUA** wajib melampirkan *Acknowledgment* (sebutan penghargaan) dalam luaran wajib seperti disebutkan pada Ayat 1 Pasal ini, dengan menyebutkan 2 hal yaitu: **Program Hibah Internal UMSU Tahun 2023 dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.**
- (3) **PIHAK KEDUA** diperbolehkan/diperkenankan untuk mendapatkan luaran tambahan selain dari luaran wajib seperti disebutkan dalam Ayat (1) Pasal ini, sebagai nilai lebih dari hasil penelitian sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1 Ayat (3).
- (4) Luarannya Tambahan yang dimaksudkan dalam Ayat (3) sebagai hasil pengembangan penelitian berupa *Prosiding/Seminar* dan/atau *Bahan Ajar/Modul/Buku.*
- (5) Perolehan sebagaimana dimaksud pada Ayat (1) dan (3) dalam Pasal ini, dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
- (6) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan perolehan publikasi ilmiah seperti yang dimaksud pada Ayat (1) dalam Pasal ini dan atau Buku Ajar sebagai tambahan luaran secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA.**

PASAL 6

HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menindak lanjuti dan mengupayakan hasil penelitian yang dilakukan dosen untuk memperoleh HKI untuk setiap judul Program Penelitian Terapan.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan perolehan HKI seperti yang dimaksud pada ayat (1) secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA.**
- (3) Hak kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan program sebagaimana disebut dalam Ayat (1) Pasal ini diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (4) Hasil penelitian berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga/masyarakat melalui surat keterangan hibah.

PASAL 7

PERUBAHAN SUSUNAN TIM

Perubahan-perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari **PIHAK PERTAMA**

PASAL 8

PENGUNDURAN DIRI DAN WAN PRESTASI

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib menunjuk pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat persetujuan tertulis dari LPPM UMSU.

- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam pasal 1, maka harus mengembalikan dana yang telah diterima ke kas UMSU serta menyerahkan fotocopy bukti pengembalian ke kas UMSU kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat menyerahkan bukti luaran (LoA atau *published*) sebagaimana yang disebutkan pada Pasal 5 Ayat (1) maka **PIHAK KEDUA** tidak dapat menerima dana 30% yang selanjutnya akan dikembalikan ke kas UMSU.
- (4) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat menyerahkan bukti luaran sebagaimana yang disebutkan pada Pasal 5 Ayat (1) maka **PIHAK KEDUA** tidak dapat mengikuti Hibah Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Internal selama 2 (dua) tahun berturut-turut pada tahun berikutnya.

PASAL 9 PLAGIASI

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul program penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ayat (1) dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan penelitian lain dan/atau ditemukan indikasi ketidakjujuran, itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka kegiatan penelitian tersebut dinyatakan **BATAL** dan **PIHAK KEDUA** wajib melaporkan ke **PIHAK PERTAMA** dan mengembalikan seluruh dana penelitian yang telah diterima ke kas UMSU serta menyerahkan fotocopy bukti pengembalian kepada **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 10 PERSELISIHAN

Apabila terjadi perselisihan antara pihak **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum yang berlaku dengan memilih domisili hukum Pengadilan Negeri Medan.

PASAL 11 KEADAAN MEMAKSA (*FORCE MAJEURE*)

- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Kontrak Penelitian ini yang disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Kontrak Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blokade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan Kontrak Penelitian ini.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7

(tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwenang, dan **PARA PIHAK** dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

**PASAL 12
LAIN-LAIN**

Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan diatur kemudian oleh **PARA PIHAK** melalui amandemen kontrak penelitian ini dan/ atau melalui pembuatan perjanjian tersendiri yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari kontrak penelitian ini.

**PASAL 13
PENUTUP**

Surat Perjanjian pelaksanaan penugasan program Penelitian Terapan ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai 10.000 sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA



Dr. Syaiful Amri Saragih, S. P., M. Sc.

PIHAK KEDUA



Assoc. Prof. Dr. M. Fitra Zambak, S.T., M.Sc

**DIKETAHUI,
WAKIL REKTOR I**



Prof. Dr. Muhammad Arifin, S. H., M. Hum.