

Kode>Nama Rumpun Ilmu* : 451/Teknik Elektro

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DASAR**



Perancangan Sistem Pengiriman Listrik DC 10 Watt Secara Wireless dengan Koil Tembaga Menggunakan Software Multisim V.14

TIM PENGUSUL

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

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NOVEMBER 2020

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR

Judul Penelitian : Perancangan Sistem Pengiriman Listrik DC 10 Watt
Secara Wireless dengan Koil Tembaga Menggunakan
Software Multisim V.14

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 451 / Magister Teknik Elektro

Ketua Peneliti:

a. Nama Lengkap : Dr. Muhammad Fitra Zambak, S.T., M.Sc
b. NIDN : 0127058701
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Teknik Elektro
e. Nomor HP : 081260070647
f. Alamat surel (e-mail) : mhdfitra@umsu.ac.id & mhdfitra@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

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

Anggota Peneliti (2)

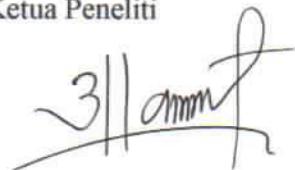
a. Nama Lengkap : Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd
b. NIDN : 0123107501

Mahasiswa yang Terlibat : 1. Muhammad Gatot NPM : 1820080002
2. Deny Hermawan NPM : 1920080011

Biaya Penelitian : - diusulkan ke UMSU Rp. 8.000.000
- dana institusi lain Rp.
- *inkind* sebutkan

Medan, 11 November 2020


Direktur Pascasarjana
(Dr. Syaiful Bahri, M.AP)
NIDN 0121065801

Ketua Peneliti

(Dr. Muhammad Fitra Zambak, S.T., M.Sc)
NIDN 0127058701

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat


(Dr. Leylia Khairani, S.Pd., M.Si)
NIDN 0125018504

DAFTAR ISI

Halaman sampul.....	i
Halaman pengesahan	ii
Daftar isi	iii
Ringkasan	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Permasalahan yang akan diteliti	1
1.3. Tujuan penelitian	2
1.4. Urgensi penelitian	2
1.5. Target penelitian	2
BAB 2. RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI	4
BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA	7
3.1. <i>State of the Art</i> dalam bidang yang diteliti	7
3.2. Studi pendahuluan dan peta jalan penelitian	8
3.3. Hasil yang sudah dicapai	8
BAB 4. METODE PENELITIAN	10
4.1. Pengiriman Energi Listrik menggunakan Frekuensi Resonan Magnet	10
4.2. Bagan alir dan <i>Fishbone</i> penelitian	12
BAB 5. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	17
5.1. Anggaran Biaya	17
5.2. Jadwal penelitian	17
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
Lampiran 1. Justifikasi Anggaran	20
Lampiran 2. Sarana dan Prasarana penelitian	22
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas Tim Peneliti	23
Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul	25
Lampiran 5. Luaran Penelitian	35

RINGKASAN

Cadangan bahan baku baterai saat ini mulai menipis, sementara kebutuhan akan baterai semakin meningkat ditandai dengan perangkat elektronik portabel sangat banyak digunakan oleh konsumen dibandingkan dengan perangkat elektronik yang harus di hubungkan ke listrik PLN. Ukuran baterai yang berat dan daya tahan baterai yang terbatas merupakan kelemahan dari baterai, sehingga untuk menggantikan baterai peneliti merancang bagaimana perangkat elektronik portabel bisa digunakan dimanapun kapanpun tanpa harus adanya baterai sehingga peralatan elektronik tetap dapat dioperasikan secara wireless atau tanpa kabel. Perancangan pengiriman listrik tanpa kabel ini memungkinkan perangkat elektronik tidak lagi menggunakan baterai, dengan sistem pengiriman listrik tanpa kabel perangkat elektronik portabel dapat hidup terus menerus ketika dimana ada listrik wireless, sehingga konsumen tidak lagi direpotkan dengan membawa power bank dan kabel adaptor ketika daya baterai habis. Secara teori pengiriman listrik wireless hampir sama dengan teori transformator dimana bahagiannya terdiri dari sumber, sisi pengirim, penerima dan load atau beban, hanya pada perancangan pengiriman listrik secara wireless dengan koil tembaga menggunakan software Multisim V.14 bisa mengirimkan listrik secara wireless lebih jauh. Metode penelitian ini mulai dari teori, perancangan dan simulasi menggunakan Multisim Software Versi 14. Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) penelitian ini adalah di TKT 2 dan adapun luaran yang ditargetkan dari penelitian ini pertahunnya adalah 1 publikasi di jurnal internasional bereputasi.

Kata Kunci : Wireless, Koil Tembaga, Multisim

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cadangan bahan baku baterai saat ini mulai menipis, sementara kebutuhan akan baterai semakin meningkat ditandai dengan perangkat elektronik portabel sangat banyak digunakan oleh konsumen dibandingkan dengan perangkat elektronik yang harus di hubungkan ke listrik PLN [1]. Harapan konsumen masih jauh dari yang diharapkan oleh konsumen karena bentuk baterai yang cukup besar, berat dan harganya yang mahal. Ukuran baterai yang berat dan daya tahan baterai yang terbatas merupakan kelemahan dari baterai [2], sehingga untuk menggantikan baterai peneliti merancang bagaimana perangkat elektronik portabel bisa digunakan dimanapun kapanpun tanpa harus adanya baterai sehingga peralatan elektronik tetap dapat dioperasikan dengan sumber listrik secara wireless atau tanpa kabel. Perancangan pengiriman listrik tanpa kabel ini memungkinkan perangkat elektronik tidak lagi menggunakan baterai, dengan sistem pengiriman listrik tanpa kabel perangkat elektronik portabel dapat hidup terus menerus ketika dimana ada sumber listrik secara wireless [3], sehingga konsumen tidak lagi direpotkan dengan membawa power bank dan kabel adaptor ketika perangkat elektronik digunakan. Sistem wireless akan merubah tatanan dunia di masa akan datang lebih praktis dan efisien, mengubah semuanya akan terhubung tanpa menggunakan kabel. Ada beberapa keuntungan dari perancangan sistem pengiriman listrik secara wireless dengan koil tembaga ini, yaitu: 1. Memiliki kekuatan frekuensi resonan magnet melalui gap udara yang jangkauannya jauh. 2. Pengiriman listrik dengan koil tembaga dapat menembus pembatas disekitarnya.

1.2. Permasalahan yang akan diteliti

Penelitian ini dibuat karena melihat sekarang ini betapa pentingnya energi listrik bagi menunjang kehidupan kita saat ini, akan tetapi akan lebih efisien apabila energi listrik tersebut dapat diterima oleh perangkat elektronik tanpa harus terhubung langsung dengan kabel. Pengiriman energi listrik tanpa kabel ini berguna jika kita membutuhkan suatu daya listrik akan tetapi tidak ada kabel di sekitar tempat kita berada. Alat pengirim energi listrik tanpa kabel memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari, yang terbagi dalam dua kategori, yaitu :

1. Memberikan sumber listrik tanpa kabel secara langsung, yaitu ketika peralatan elektronik tanpa baterai membutuhkan daya listrik, akan tetapi tidak ada kabel disekitarnya, maka alat pengirim energi listrik tanpa kabel akan berfungsi selama masih berada dalam area jangkauan.
2. Mengisi ulang secara otomatis tanpa kabel, yaitu ketika suatu alat elektronik yang menggunakan baterai yang dapat diisi ulang membutuhkan isi ulang baterai, maka alat ini juga dapat digunakan. Alat pengirim energi listrik tanpa kabel ini sangat berbeda dengan prinsip induksi elektromagnetik konvensional, seperti yang digunakan pada trafo, dimana kumparan primer dapat mentransmisikan energi ke kumparan sekunder dalam jarak yang sangat dekat.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah Merancang pengiriman energi listrik tanpa menggunakan kabel, yaitu dengan menggunakan frekuensi resonan magnet berdasarkan persamaan impedansi.

1.4. Urgensi Penelitian

Ketidaknyamanan kita saat ini ketika membawa kabel untuk peralatan elektronik kita menjadi penyebab kita sering lupa akan membawa kabel tersebut dan ditambah lagi bentuk kabel yang seperti ular yang melilit lilit dikarenakan kita malas untuk merapikannya dan ini akan menghambat kinerja kita, bilamana kita memiliki lebih dari satu peralatan elektronik yang memerlukan energi listrik, sementara jumlah soket untuk mencarger peralatan elektronik kita sangat terbatas, oleh karena itu penelitian ini sangat perlu untuk didukung agar kita tidak perlu lagi di repotkan dengan kabel dan jumlah soket yang terbatas yang terhubung ke perangkat elektronik kita.

1.5. Target Penelitian

Target penelitian ini untuk merancang pengiriman energi listrik tanpa menggunakan kabel. Rancangan pengiriman energi listrik tanpa menggunakan kabel ini dapat membantu kita ketika pengisian dayanya sehingga perangkat elektronik kita lebih efisien, Hasil dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan suatu penemuan baru cara pengiriman energi listrik tanpa menggunakan kabel.

Hasil yang ditargetkan ini ditunjukkan berupa luaran **Publikasi ilmiah Internasional**

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian
			TS
1.	Publikasi Ilmiah ²⁾	Internasional	
		Nasional terakreditasi	1 <i>accepted</i>
2.	Pemakalah dalam temu ilmiah ³⁾	Internasional	
		Nasional	
3.	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah ⁴⁾	Internasional	
		Nasional	
4.	<i>Visiting Lecturer</i> ⁵⁾	Internasional	
5.	Hak Kekayaan Intelektual ⁶⁾	Paten	
		Paten sederhana	
		Hak cipta	
		Merek dagang	
		Rahasia dagang	
		Desain produk industri	
		Indikasi geografis	
		Perlindungan varietas	
		Perlindungan topografi	
6.	Teknologi Tepat Guna ⁷⁾		
7.	Buku Ajar (ISBN) ⁸⁾		

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, proses *editing*, atau sudah terbit

BAB 2

RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN UMSU

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) merupakan salah satu Perguruan Tinggi yang oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi ditetapkan sebagai Perguruan Tinggi dengan Lembaga Penelitian pada klaster Utama. Kebijakan Kemristekdikti tentang desentralisasi penelitian kepada Perguruan Tinggi mensyaratkan ketersediaan jejak rekam dan payung penelitian pada program studi, pusat studi, pusat kajian maupun laboratorium di perguruan tinggi.

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 2013-2018, 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.

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.

Dari delapan fakultas dan program pascasarjana yang dimiliki UMSU, telah ditetapkan 8 (delapan) tema penelitian unggulan yaitu: Al-Islam dan kemuhammadiyah; ekonomi; kebijakan, integrasi nasional dan sosial; hukum dan humaniora; pendidikan; infrastruktur, rekayasa teknologi, energi dan material maju; ilmu tanaman, agribisnis, dan teknologi pangan dan hasil pertanian, dan pengelolaan masyarakat dan lingkungan pertanian; dan kesehatan, penyakit tropis, gizi dan obat – obatan.

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 dalam kurun waktu 2016-2021 adalah memiliki topik-topik riset spesifik yaitu seperti Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Isu Strategis dan Topik Bidang Energi dan Material Maju

Isu-Isu Strategis	Topik Riset yang Diperlukan
Pengembangan potensi bioenergi berkelanjutan	▪ 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	▪ Perancangan alat-alat teknologi bertenaga listrik hemat energi; ▪ Pengembangan otomatisasi mesin dan kerobotan; dan ▪ Pengembangan teknologi informasi dan digitalisasi.
Pengelolaan bencana untuk pembangunan berkelanjutan	▪ Evaluasi, prediksi dan analisa bahaya bencana; ▪ Pengelolaan bencana perkotaan dan wilayah; ▪ Mitigasi bencana perkotaan dan wilayah; dan ▪ Pemetaan (microzonation) bencana terintegrasi.
Pengelolaan kewilayahan,	▪ Penyediaan dan pengelolaan air bersih;

berbasis kebencanaan dan lingkungan hijau informasi	▪ 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	▪ 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	▪ Rapid prototyping model penghasil energy air. ▪ Optimasi energy termal pada industry ▪ HVAC dan Refrigerasi
<i>Green Manufacture</i>	▪ Pemilihan dan pengembangan disain system manufaktur; ▪ Pengembangan Produk Baru; ▪ Optimasi virtual manufacture; dan

BAB 3

TINJAUAN PUSTAKA

State Of The Art dalam bidang yang diteliti

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menempatkan, perangkat elektronik portabel seperti handphone (Hp) menjadi sebuah kebutuhan primer yang tidak dapat di pisahkan dari manusia [4]. Sejalan dengan hal tersebut ada beberapa kebutuhan yang belum sempurna dari Hp, yaitu salah satunya adalah sistem pencargernya. Saat ini sistem charger Hp masih sistem manual yaitu membutuhkan kabel dalam pencargerannya [5]. Untuk menggantikan sistem manual tersebut perlu inovasi baru yang bisa memudahkan manusia menuju sistem otomatis dan tanpa menggunakan kabel, yaitu dengan sistem wireless. Sistem charger Hp dengan wireless adalah sebuah sistem pencargeran yang modern di jaman teknologi ini, yang akan menggantikan baterai yang besar dan berat serta harganya yang mahal.

Pada dasarnya teknologi wireles charger sama dengan yang di gunakan pada transformator (lebih di kenal dengan nama trafo) atau dinamo pembangkit tenaga listrik [6]. Hukum Fisikanya, jika suatu kumparan kawat di aliri listrik akan timbul medan magnet. sebaliknya, jika kumparan di kenai medan magnet, maka akan timbul aliran listrik pada kawat kumparan kumparan charger wireles (transceiver) tergantung pada jarak. makin jauh jaraknya, makin kecil listrik yang di terima pada kumparan di Hp [7].

Studi Pendahuluan dan Peta Jalan Penelitian

Sistem charger secara wireles sebenarnya bukan konsep baru, ilmuwan abad ke-19 nikolai tesla [8] pernah mendemonstrasikan bahwa daya listrik bisa di transmisikan secara wireless lebih dari 100 tahun yang lalu, tetapi konsep tersebut belum banyak di kembangkan. Studi pendahuluan telah dilakukan oleh peneliti yang dapat mengirimkan energi listrik beberapa diantaranya yaitu [9] :

- Pada tahun 2007 Karalis et al dalam paper nya “a non-radiative scheme based on magnetic resonance coupling”. They analyzed the strong coupling regime of two resonating dielectric disks, bagaimanapun paper tidak menjelaskan secara benar hanya sebatas ide saja.
- Pada Tahun 2009 Breckenkamp, Habash et al meneliti tentang efek dari kekuatan

gelombang elektromagnetik nirkabel, khususnya untuk telepon seluler, memverifikasi bahwa hanya pada tingkat keamanan internasional atas beberapa efek gen yang diperhatikan. Namun, secara umum, daya pengenal dari studi ini adalah beberapa miliwatt dan jaraknya sangat pendek antara dua gulungan.

- Pada Tahun 2010, Waffenschmidt dan Staring menerbitkan sebuah makalah tentang batasan-batasan sistem hubungan daya induktif di elektronik konsumen. Mereka tidak mengeksplorasi bagaimana kapasitas transfer daya, jarak, dan efisiensi sistem transfer daya nirkabel dapat ditingkatkan secara signifikan jika kedua pemancar dan penerima disetel sirkuit resonansi LC.
- Pada Tahun 2013 T. Uesaka, et al mempublikasikan makalah di IEEE Published mengenai Peningkatan Efisiensi WPT Via Magnetic Resonance Menggunakan Transmission Coil Array, Secara umum, WPT dari gulungan besar lebih tinggi daripada coil kecil untuk jarak yang sama.

Peta Jalan Penelitian

Untuk melakukan penelitian dapat dilihat Peta Jalan Penelitian sebagai berikut :



Tahapan dalam perancangan sistem pengiriman listrik 10 DC watt secara wireless dengan koil tembaga adalah di mulai dari tinjauan pustaka dimana peneliti merujuk dari jurnal jurnal yang relevan dengan judul penelitian serta dari beberapa buku wireless sistem, kemudian pemilihan metode yang tepat yang telah dikaji dari sumber sumber yang tepat yang bertujuan untuk memudahkan dalam penelitian. Selanjutnya Perancangan pengiriman listrik secara wireless dan simulasi dengan menggunakan software multisim versi 14. Setelah itu menganalisa hasil simulasi serta mengevaluasinya serta dilakukan pengumpulan data untuk mendapatkan parameter serta bahan kajian untuk di Analisa sehingga bisa mendapatkan hasil yang di targetkan. Terakhir Perakitan prototipe serta hasil dan kesimpulan

Penelitian awal	12 Bulan
Telah melakukan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan pengiriman energi listrik tanpa kabel.	Melakukan kajian metode pengiriman energi listrik tanpa kabel menggunakan frekuensi resonan magnet

3.3. Hasil yang sudah dicapai

Pengiriman energi listrik sudah di pelajari sejak tahun 1900 oleh Nikola Tesla menggunakan gelombang radio, namun percobaan Nikola Tesla tidak mendapatkan dukungan sehingga percobaan yang di bangun oleh Nikola Tesla di hancurkan dan tanpa ada jejaknya. Tahun 2007 ilmuan dari MIT membuat sebuah sistem transmisi daya menggunakan strongly coupled magnetic resonance dengan efisiensi 40%.

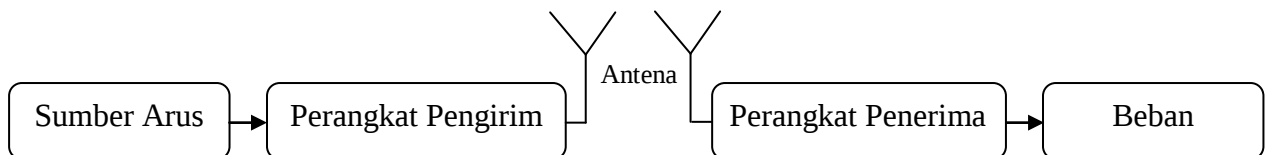
BAB 4

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian dimulai dari teori, perancangan dan simulasi menggunakan software Multisim Versi 14. Secara **teori** pengiriman listrik secara wireless hampir sama dengan teori transformator dimana bahagiannya terdiri dari sumber, sisi primer, sekunder dan load atau beban, hanya pada perancangan pengiriman listrik secara wireless dengan koil tembaga menggunakan software Multisim V.14 bisa mengirimkan listrik secara wireless lebih jauh. Teori Pengiriman Listrik Secara Wireless dengan Koil Tembaga menggunakan Software Multisim V.14 adalah belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dan masih orisinal.

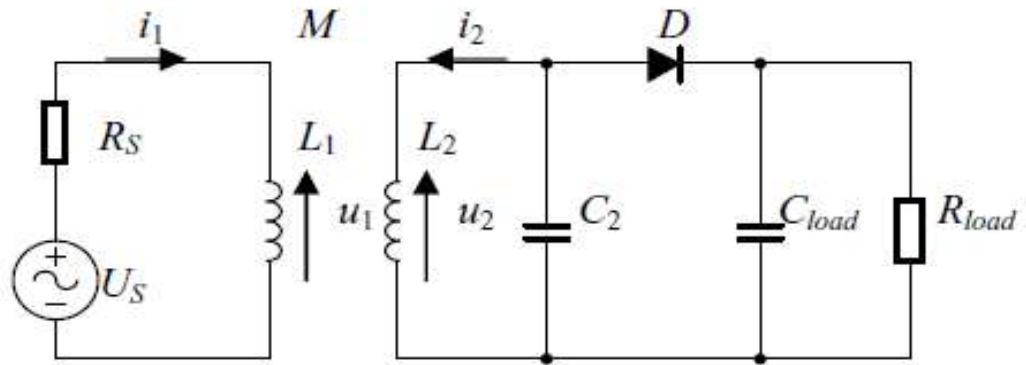
4.1. Pengiriman Energi Listrik menggunakan Frekuensi Resonan Magnet

Pengiriman energi listrik ini bisa terjadi karena resonan sirkuit. Ketika resonan sirkuit perangkat pengirim itu sama frekuensinya dengan perangkat penerima maka pengiriman energi tanpa kabel akan terjadi.



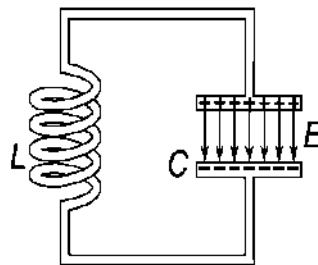
Gambar 4.1. Blok diagram Perancangan Sistem Pengiriman Listrik Secara Wireless

Gambar 4.1 Menggabarkan perancangan sistem pengiriman listrik secara wireless dimana terdiri dari sumber arus, perangkat pengirim, antena, perngkat penerima dan beban.



Gambar 4.2. Rangkaian perancangan sistem pengiriman listrik secara wireless

Gambar 4.2 Rangkaian pengiriman listrik secara wireless terdiri dari primary dan secondary. Listrik di transfer melalui primary yang terdiri dari sumber arus (U_S , R_S) dan antenna coil (L_1) untuk mentransmisikan listrik. Secondary sebagai penerima listrik (L_2 dan C_2) adalah resonant circuit dan di teruskan ke penyearah (D), filter (C_{load}) dan menghidupkan beban (R_{load}).



Gambar 4.3. Frekuensi resonan

Gambar 4.3. Frekuensi resonan adalah konsep utama dalam pengiriman energi listrik tanpa kabel dimana dapat dicari dengan rumus :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Dimana :

f = frekuensi (Hz)

1 & 2π = Ketetapan

L = Induktor (Henry)

C = Kapasitor (Farad)

4.2. Bagan alir dan *Fishbone* penelitian

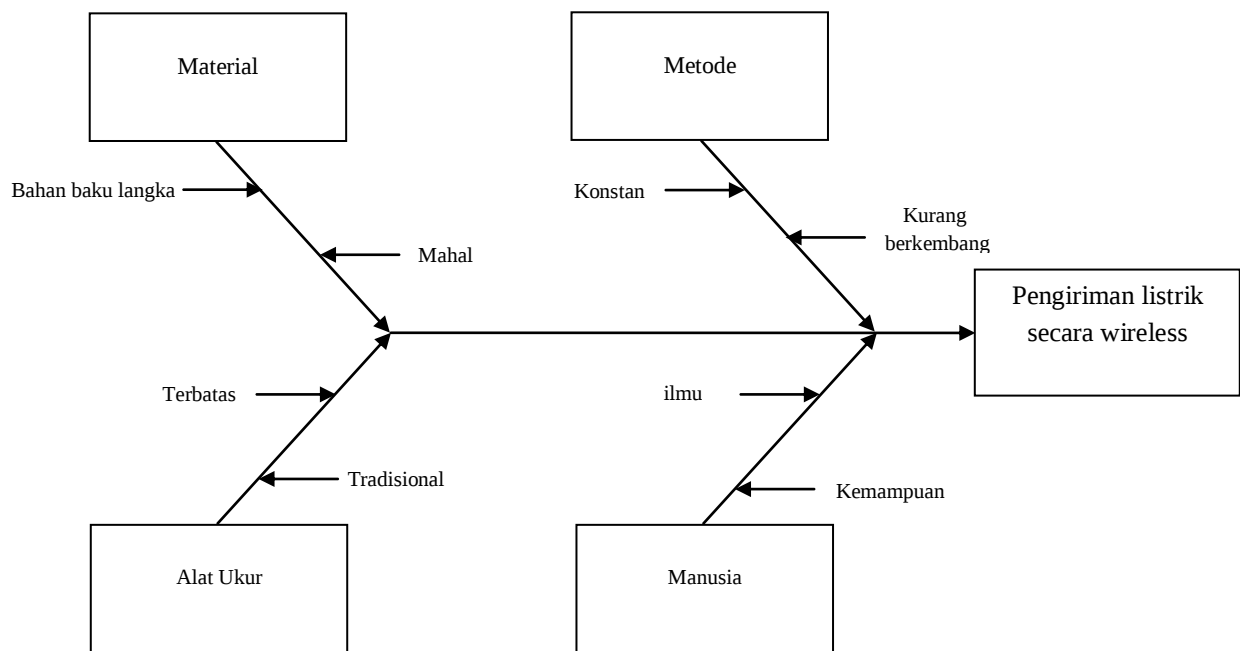
Bagan alir penelitian dapat dilihat di bawah ini:

Bagan Alir Penelitian

Tabel 1. Bagan Alir Penelitian

Penelitian	Target Tahun 1	Target Tahun 2
Perancangan sistem pengiriman listrik DC 10 Watt secara wireless dengan koil tembaga menggunakan software multisim v.14.	Menghasilkan desain pengiriman listrik secara wireless yang telah terbukti berhasil antara simulasi dan experiment.	Menghasilkan prototipe yang dapat mengirim listrik DC 10 Watt secara wireless dengan koil tembaga dengan jarak 1 meter.

Fishbone penelitian



Gambar 4.4. Fishbone Penelitian Pengiriman Listrik secara wireless

Skema jalannya penelitian dilakukan beberapa tahapan untuk melakukan penelitian pengiriman listrik secara wireless 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. Merancang metode pengiriman energi listrik tanpa kabel dengan menggunakan rumus dan rangkaian serta membuat teori nya.
3. Melakukan rancangan sistem pengiriman listrik secara wireless menggunakan software Multisim versi 14.
4. Melakukan simulasi pada rangkaian pengiriman listrik secara wireless.
5. Melakukan rancang bangun prototipe pengiriman listrik secara wireless.
6. Melakukan ujicoba prototipe untuk mengetahui hasil dari prototipe yang dirancang.

Konsep bidang ekivalen resonansi koil tembaga, derivasi dipol yang ditemukan dalam beberapa teks koil resonan magnetik populer kehilangan beberapa makna fisik penting dalam diskusi gabungan dari resistensi radiasi dipol yang tak terhingga, direktivitas, dan hubungan antara directivity dan area efektif. Derivasi ini ditinjau di sini dengan cara yang cukup konsisten dengan notasi dan terminologi dalam teks-teks umum.

Dengan mengasumsikan arus konstan pada kerugian, impedansi cocok dipol infinitesimal, integral radiasi dapat dipecahkan untuk mendapatkan potensi vektor magnetik, curl yang memberikan medan magnet dipol. Bidang ini pada gilirannya menghasilkan medan listrik dipole melalui Hukum Ampere. Bidang ini dapat digunakan untuk menghitung kerapatan daya waktu rata-rata ($\overline{W}$):

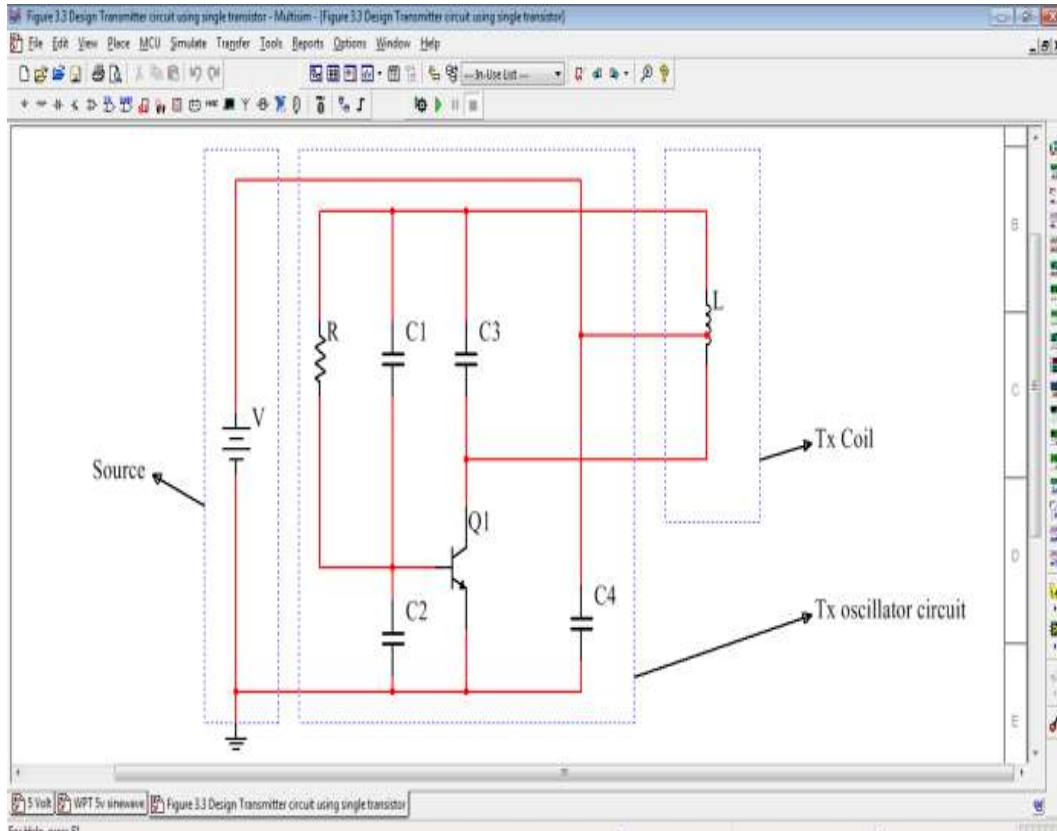
$$\overline{W} = \frac{1}{2} \mathbf{E} \times \mathbf{H}^* = W_r \mathbf{a}_r + W_\theta \mathbf{a}_\theta$$

Dimana $\mathbf{E}$ adalah vektor medan listrik, $\mathbf{H}^*$ adalah konjugasi kompleks dari vektor medan kekuatan magnet, adalah vektor unit diarahkan radial, adalah vektor unit diarahkan azimuth, dan W_r dan W_θ adalah komponen radial dan azimuth densitas daya kompleks [W / m^2]. Komponen radial densitas daya diintegrasikan di atas bola tertutup untuk mendapatkan kekuatan total mengalir dalam arah radial, P_{rad} , yang disamakan dengan daya yang dihamburkan dalam resistensi radiasi. R_r :

$$P_{rad} = \eta \frac{\pi}{3} \left| \frac{I_o l}{\lambda} \right|^2 = \frac{1}{2} |I_o|^2 R_r$$

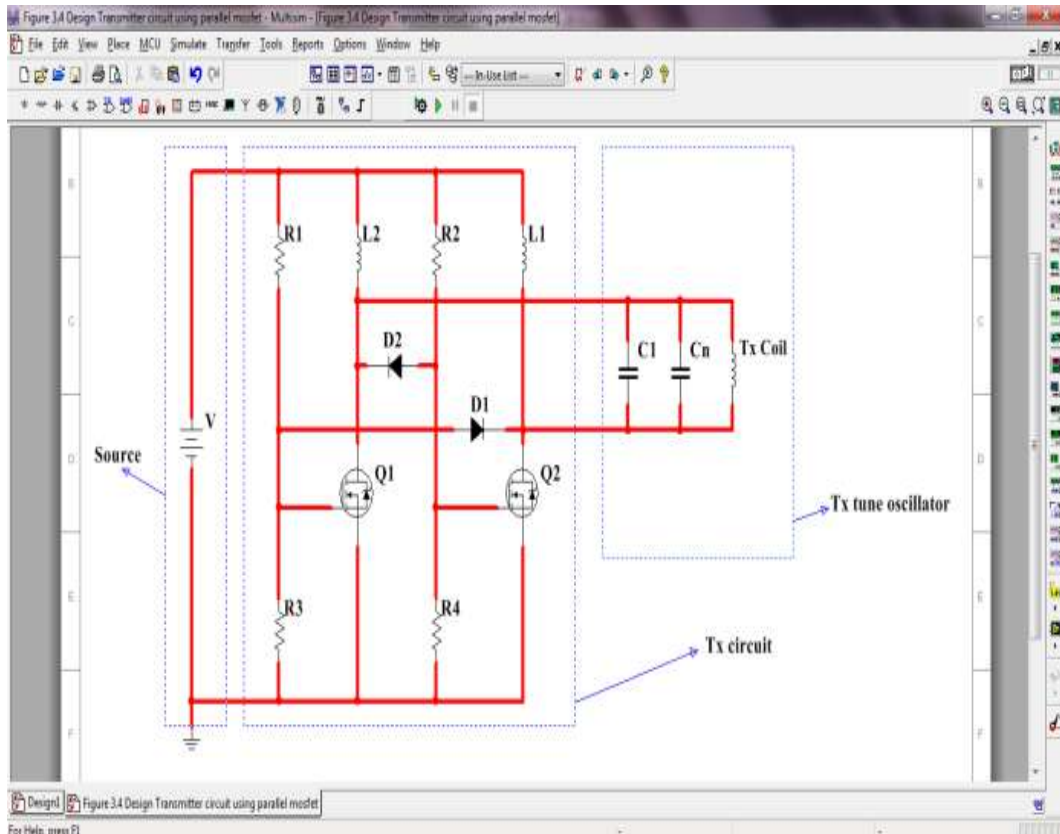
4.3. Simulasi rangkaian pemancar daya nirkabel

Bagian pemancar dalam transfer daya nirkabel ini dibagi menjadi dua elemen utama; yang merupakan rangkaian osilator pemancar (sirkuit osilator Tx) dan koil pemancar (koil Tx). Bagian pemancar akan membalikkan tegangan DC ke AC. Sirkuit Tx terhubung ke pasokan 12Vdc yang berasal dari baterai atau sumber DC lainnya. Sirkuit Tx akan mengubah bentuk DC ini menjadi sinyal daya AC frekuensi tinggi pada koil pemancar.



Gambar 4.5. Desain sirkuit pemancar menggunakan transistor tunggal

Gambar 4.5 menunjukkan desain sirkuit pemancar menggunakan transistor tunggal. Transistor sinyal kecil NPN digunakan sebagai switching osilator.

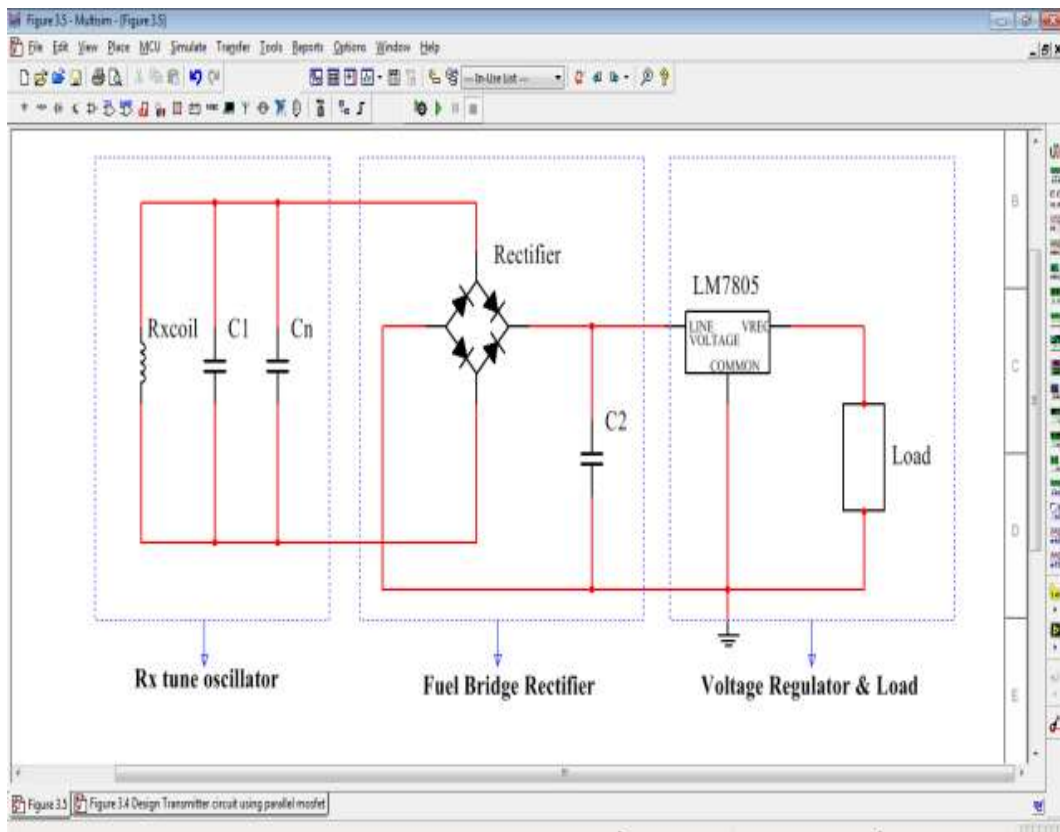


Gambar 4.6. Desain sirkuit pemancar menggunakan MOSFET parallel

Gambar 4.6 seperti yang ditunjukkan desain sirkuit pemancar menggunakan MOSFET paralel. Sumber mengalir ke resistor (R1 dan R2) dan induktor torroidal (L1 dan L2). R1 dan R2 berfungsi sebagai penghambat tegangan, sedangkan R3 dan R4 berfungsi sebagai ground untuk pengosongan arus residu dari rangkaian dengan begitu cepat, 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 dan untuk meningkatkan daya ke kapasitor.

4.4. Simulasi rangkaian penerima daya nirkabel

Implementasi rangkaian penerima transfer daya nirkabel ini didasarkan pada sirkuit seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 Rx coil, C1 dan Cn adalah osilator tune Rx, penyearah jembatan penuh untuk mendapatkan output DC, C2 adalah kapasitor daripada LM7805 untuk regulator output 5 Volt DC dan R terakhir adalah beban.



Gambar 4.7. Desain sirkuit penerima

BAB 5

BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

5.1 Anggaran Biaya

Untuk melakukan penelitian agar berjalan sesuai target yang diharapkan, maka sangat diperlukan pendanaan. Adapun anggaran biaya yang diperlukan dalam penelitian ini adalah seperti mana terlampir pada lampiran 1.

Tabel 4.1. Anggaran biaya 1 Tahun

No.	Kegiatan	Biaya (Rp)
1.	Honor Analisis	1.000.000.,
2.	Peralatan penunjang	3.000.000.,
3.	Bahan habis pakai	2.500.000.,
4.	Perjalanan	500.000.,
5.	Lain lain	1.000.000.,
Jumlah		8.000.000.,

5.2 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 literatur terkait objek penelitian													Adanya penambahan kerangka berpikir secara teoritis
Orientasi Jurnal yang berkaitan dengan pengiriman listrik secara wireless													Adanya penguatan terhadap pentingnya dilakukan penelitian pengiriman listrik secara wireless
Mencari metode terbaru yang lebih efektif dalam pengiriman listrik secara wireless													Pemahaman potensi pengiriman listrik secara wireless
2. Tahap Kerja													
Identifikasi													Diperolehnya

pengiriman listrik secara wireless																karakteristik pengiriman listrik secara wireless
Perancangan pengiriman listrik secara wireless menggunakan software Multisim versi 14																Diketahui data pengiriman listrik secara wireless
Laporan Kemajuan																Penyerahan laporan kemajuan
Monitoring																Presentase kemajuan penelitian
3. Tahap Penyelesaian																
Penyempurnaan pengiriman listrik secara wireless																Data pengiriman listrik secara wireless dan potensi untuk digunakan pada peralatan elektronik
Analisis data pengiriman listrik secara wireless																Data pengiriman listrik secara wireless serta potensi yang dapat digunakan
Perakitan prototipe pengiriman listrik secara wireless																Dokumen laporan penelitian
Evaluasi																Presentase hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. M. Fitra, Elvy, S, “Wireless Power for mobile battery Charger”, Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol 6, Issue 2, Pages 278-285 May 2017
- [2]. M. Fitra, M. Fareq, M. Irwanto, “50 cm Air gap Wireless Power Transfer By Magnetic Resonance Coupling”, Applied Mechanics and Materials Vol. 785 (2015) pp 205-209. 2015
- [3]. M. Fitra, M. Fareq, M. Irwanto, ”Solar Wireless Power Transfer Using Inductive Coupling for Mobile Phone Charger”, PEOCO, IEEE Article number 6814475, Pages 473-476. 2014
- [4]. Kusuma, hariadi wijaya, “Rancang Bangun Sistem Transfer Energi Tanpa Kabel (Wireless) Menggunakan Kopling Induksi dan Resonansi Untuk Charger Handphone (HP)”. Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro : Universitas Mataram. 2012
- [5]. Mandip Jung Sibakoti and Joey Hambleton, “Wireless Power Transmission Using Magnetic Resonance”. Science. 2011
- [6]. National emiconductor, “LM2681 witched Capacitor Voltage Converter”, Available HTTP: <http://www.national.com/ds/LM/LM2681.pdf> LINX TECHNOLOGIE , “BBA eries RF Amplifier Data Guide”. October 2012
- [7]. S. L. Ho, Junhua Wang, W. N. Fu, and Sun Mingui, "A Comparative Study Between Novel Witricity and Traditional Inductive Magnetic Coupling in Wireless Charging," in IEEE Transactions on Magnetics, Hong Kong, p.1522. 2011
- [8]. Michael Pickelsimer. "Simulation of a wireless power transfer system for electric vehicles with power factor correction", 2012 IEEE International Electric Vehicle Conference, 03/2012.
- [9]. Yohan Jang , Jaesoon Kwon , Kyu-Sung Hwang , Sung Ho Cho, Jaehoon ChoiDesign of a compact Resonator for Wireless Power Transfer based on Magnetic Resonance. Korea : Department of Electronics and Computer Engineering : Hanyang University. 2011
- [10]. C. Mi, “Study Methode of Wireless Power Transfer Technology in Electrical Vehicle Charging” in *IEEE Transportation Electrification Newsletter*, ed. *Electrical Vehicle IEEE*, June 26 2014, pp. 1-7.
- [11]. S. A. Saravanan.A, Dineshkumar.P, “Wireless Power Transmission using Resonance Induction Technique”, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET)*, vol. Vol.3, pp. 15282-15285, August 2014.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Anggaran

1. Honor				
Honor	Honor/Jam	Waktu	Minggu	Honor Per Tahun (Rp)
Analisis Ketua	1875	5	32	300.000
Analisis Anggota 1	1562	5	32	250.000
Analisis Anggota 2	1562	2	32	250.000
Laboran	1562	4	32	200.000
SUB TOTAL (Rp)				1.000.000
2. Peralatan Penunjang				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Per Tahun (Rp)
Software Multisim	Untuk Design dan Simulasi	1	1.000.000	1.000.000
LCR Meter	Untuk pengukuran nilai Induktor, Kapasitor dan Resistor	1	1.000.000	1.000.000
Power Amplifier	Untuk pengujian pengiriman energi listrik tanpa kabel	1	1.000.000	1.000.000
SUB TOTAL (Rp)				3.000.000
3. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Per Tahun (Rp)
Capacitor Ceramic MKV	Komponen Transmitter	20	10.000	200.000
Torroid Induktor	Komponen Transmitter	10	30.000	300.000
Resistor	Komponen Transmitter	50	5.000	250.000
Mosfet	Komponen Transmitter	20	20.000	400.000
Transistor	Komponen Transmitter	5	20.000	100.000
PCB Board Kit	Alat untuk uji coba rangkaian	2	100.000	200.000

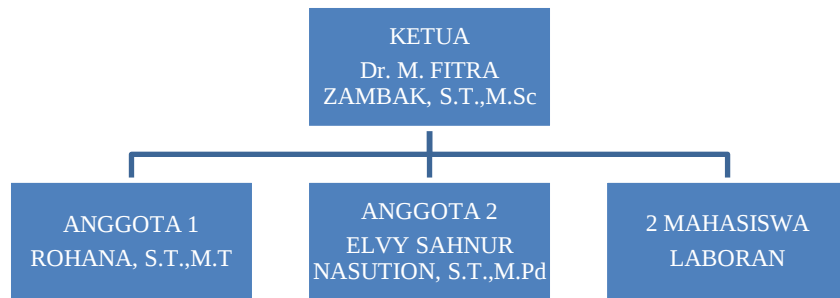
Schottky Diode	Komponen Receiver	5	50.000	250.000
Regulator	Komponen Receiver	4	100.000	400.000
Zener Diode	Komponen Receiver	5	20.000	100.000
Kabel 3 x 1.5 mm	Untuk penyalur listrik	10	20.000	200.000
Koneksi buaya	Untuk koneksi	10	10.000	100.000
SUB TOTAL (Rp)				2.500.000
4. Perjalanan				
Kegiatan	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	
				Per Tahun (Rp)
Perjalanan ke Instansi	Untuk Penelitian	20	25.000	500.000
SUB TOTAL (Rp)				500.000
5. Lain – Lain				
Kegiatan	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas (Orang)	Harga Satuan (Rp)	Per Tahun (Rp)
Jurnal	Editing, Pre Review & Submission	1	900.000	900.000
Laporan Akhir	Membuat buku laporan hasil penelitian	2	50.000	100.000
SUB TOTAL (Rp)				1.000.000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETAHUN (Rp)				8.000.000

Lampiran 2. Sarana dan Prasarana penelitian

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) merupakan salah satu Perguruan Tinggi yang oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi ditetapkan sebagai Perguruan Tinggi dengan Lembaga Penelitian pada klaster Utama. Kebijakan Kemristekdikti tentang desentralisasi penelitian kepada Perguruan Tinggi mensyaratkan ketersediaan jejak rekam dan payung penelitian pada program studi, pusat studi, pusat kajian maupun laboratorium di perguruan tinggi. sarana dan prasarana yang diperlukan dalam penelitian ini sangat tersedia di UMSU untuk menunjang penelitian dosen.

Lampiran 3. 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)	- 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	(Anggota I)	- 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 - 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
3	(Anggota II)	- Membantu pembelian bahan atau alat yang dibutuhkan

		- Membantu koreksi penulisan laporan yang dilakukan ketua dan anggota peneliti I
4	(Laboran)	- Koordinator Asisten dan Laboran Laboratorium - Membantu kegiatan penelitian Ketua Peneliti dan Anggota I - Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung

Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul

Biodata Ketua Tim Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Muhammad Fitra Zambak, S.T.,M.Sc
2	Jabatan Fungsional	Lektor
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. Rahmadsyah Gg. Sekata No 11 A 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= 3 orang; S-2 = orang; S-3= 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 2017

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				

**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.n	Key Engineering Materials (Index

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor /Tahun	Nama Jurnal
		et/KEM.594-595.325 Pages: 325-328	Scopus)
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/TELKOMNIKA.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)

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor /Tahun	Nama Jurnal
11	Effect of TiO ₂ thickness dye solar cell on charge generation	DOI:10.1016/j.egypro.2013.07.032. Energy Procedia 36 (2013) 278 – 286	Energy Procedia (Index Scopus)
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)

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor /Tahun	Nama Jurnal
19	Fabrication of nanotitanium dioxide solar cells without dye-sensitized	DOI:10.1016/j.proeng.2012.10.103. Volume 50, 2012, Pages 957-965)	Procedia Engineering (Index Scopus)

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				
2				
3				

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				

2				
3				

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

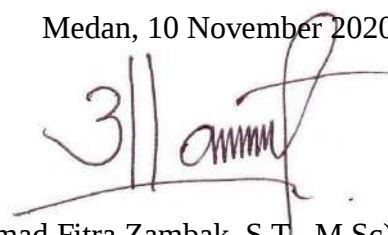
No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterbitkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				
2				
3				

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 “TiO ₂ 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 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 Dasar**”

Medan, 10 November 2020



(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

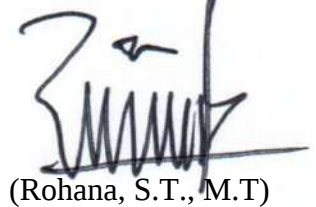
No.	Judul Artikel	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Effect Of Voltage Sag Types On AC Motor Drive : Test Results	7 / 4 / 2013	J.Environ.Res.Develop
2	Adjustable Speed Drives Response to Voltage Sags	367 / 171-180 / 2013	Applied Mechanics and Materials (AMM)
3	Sensitivity of Induction Motor Under Symmetrical 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	IJECS

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 <u>Scopus</u> .

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 Dasar**”

Medan, 10 November 2020



(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	elvysahnur@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 Fasa 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 Panjara 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 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 Dasar”**

Medan, 10 November 2020



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

Lampiran 5. Luaran Penelitian Jurnal Publish Sinta 3

url submission <https://journal.umy.ac.id/>

Jurnal Terlampir dibawah ini

Analisis Pengaruh Transistor dan Mosfet dalam Transfer Daya Nirkabel Magnetik Koil

(Analysis the Effect of Transistors and Mosfets on the Coil Magnetic Wireless Power Transfer)

MUHAMMAD FITRA ZAMBAK

ABSTRAK

Perkembangan transfer daya nirkabel saat ini untuk peralatan elektronik begitu berkembang, akan tetapi yang ada dipasaran saat ini hanya menunjukkan jarak yang sangat dekat yaitu 0cm. Penelitian transfer daya nirkabel sangat penting kedepannya, karena lebih efisien dalam menunjang aktifitas pengguna mobile. Pengiriman daya nirkabel dengan menggunakan magnetik koil cukup banyak aspek yang mempengaruhinya dalam hal ini komponen yang sangat mempengaruhi adalah transistor dan mosfet. Dari hasil experiment transfer daya nirkabel dengan variasi transistor dan mosfet ini menunjukkan bahwa mosfet IRFP450 memiliki efisiensi tertinggi dibandingkan dengan mosfet IRFZ44N, transistor BC639 dan transistor BD139. Hasil menunjukkan untuk jarak 0cm efisiensi yang diperoleh oleh mosfet IRFP450 adalah 100% dibandingkan dengan IRFZ44N 98%, BC639 97,08% dan BD139 88,08%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk jarak 50cm diperoleh efisiensi tertinggi oleh mosfet IRFP450 yaitu 25,41% dibandingkan dengan IRFZ44N 16,4%, BC639 4,75% dan BD139 4,08%.

Kata kunci: transfer daya nirkabel, magnetik koil, transistor, mosfet

ABSTRACT

The current development of wireless power transfer for electronic equipment is so developed, but the ones on the market today only show a very short distance of 0cm. The study of wireless power by using magnetik koil has much aspect in terms of transistor and mosfet. These factors are the norms and necessary aspect of wireless power transfer by using magnetik koil . From the transistor and mosfet test for wireless power transfer, it shows that the mosfet IRFP450 has the highest efficiency comparing to mosfet IRFZ44N, transistor BC639 and transistor BD139. Result shows efficiency for 0cm distance is obtained by mosfet IRFP450 which is 100% comparing to IRFZ44N which is 100%, BC639 which is 97.08% and BD139 which is 88.08%. Result shows that the highest efficiency for 50cm distance is obtained by mosfet IRFP450 which is 25.41% comparing to IRFZ44N which is 16.4%, BC639 which is 4.75% and BD139 which is 4.08%

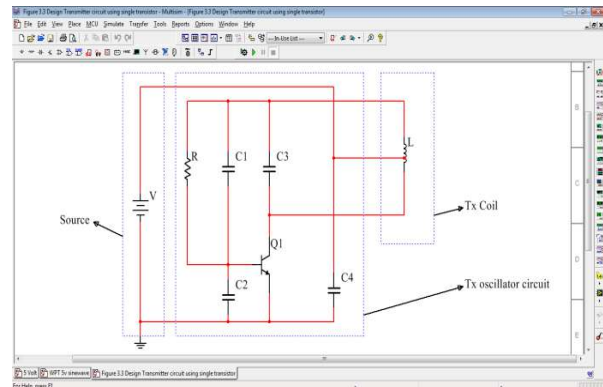
Keywords: wireless power, magnetik koil, transistor, mosfet

PENDAHULUAN

Transfer daya nirkabel (WPT) adalah istilah kolektif yang merujuk pada sejumlah teknologi untuk mentransmisikan energi melalui magnetik koil tanpa menggunakan kabel (Pickelsimer et al., 2012), (Yoon & Ling, 2011), (Olvitz et al., 2012). Dalam transfer daya nirkabel kumparan pengirim dan penerima akan saling terkoneksi ketika kumparan memiliki ukuran frekuensi yang sama (Xue et al., 2013), (Zhang et al., 2012). Beberapa teknologi yang digunakan dalam transfer daya nirkabel diantaranya menggunakan medan listrik, medan magnet (magnetik koil), gelombang radio, gelombang mikro atau gelombang cahaya inframerah atau cahaya tampak (Mizuno et al., 2012), (Dumitriu et al., 2012), (Hui et al., 2014). Banyak ilmuwan telah meneliti transfer daya nirkabel sejak karya klasik berasal dari Hertz yang pertama kali menunjukkan perambatan gelombang Elektromagnetik di ruang bebas dan juga penemuan serta eksperimental yang dilakukan oleh Tesla dengan Tower Wardencllyffe nya yang dapat mengirimkan listrik tanpa menggunakan kabel (Kim et al., 2013), (Lin, 2013). Dalam penelitian ini membahas tentang komponen dari transfer daya nirkabel yaitu komponen transistor dan mosfet yang memiliki arti penting dalam proses transfer daya nirkabel mulai dari pengirim sampai ke penerima.

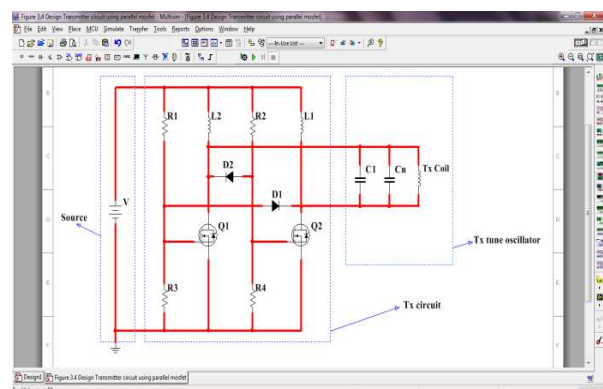
METODOLOGI PENELITIAN

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) (Matias et al., 2013), (Raavi et al., 2013). Bagian pengirim akan merubah bentuk gelombang DC ke AC (Jonah et al., 2013). Sirkuit pengirim terhubung ke sumber 12Vdc yang berasal dari baterai. Sirkuit pengirim akan mengubah bentuk DC ini menjadi sinyal daya AC frekuensi tinggi pada magnetik koil pengirim (Beams & Nagoorkar, 2013).



GAMBAR 1. DESAIN SIRKUIT PENGIRIM MENGGUNAKAN SATU TRANSISTOR

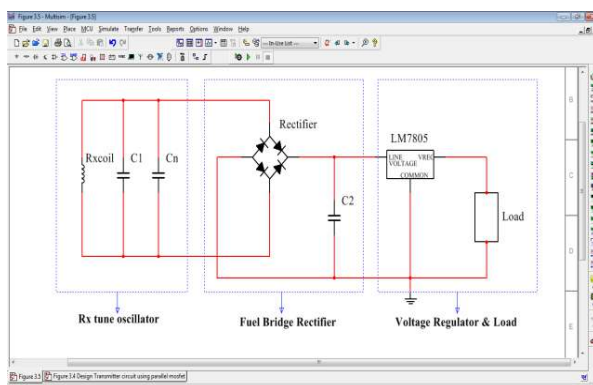
Gambar 1 menunjukkan desain sirkuit pengirim menggunakan 1 transistor. Transistor sinyal kecil NPN digunakan sebagai switching osilator.



GAMBAR 2. DESAIN SIRKUIT PENGIRIM MENGGUNAKAN PARALEL MOSFET

Gambar 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 (Kesamaru, 2014).

Implementasi rangkaian penerima transfer daya nirkabel ini didasarkan pada sirkuit seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 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 (Resonant et al., 2013).



GAMBAR 3. DESAIN SIRKUIT PENERIMA

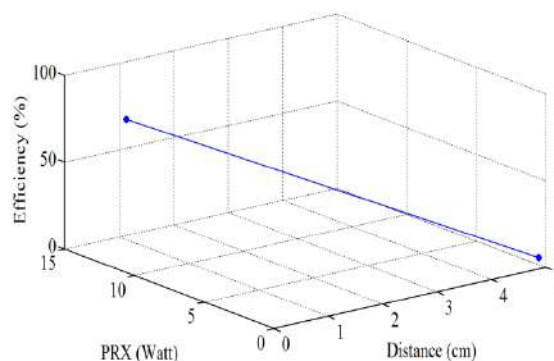
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil eksperimental telah dilakukan untuk mendapatkan jarak maksimum dan efisiensi yang tinggi dengan menggunakan transistor dan MOSFET. Pada bagian ini, hasil yang diperoleh dari transfer daya nirkabel dengan menggunakan kumparan magnetik diukur dan dianalisis dalam hal tegangan, arus, daya, dan efisiensi. Dari percobaan, dapat dilihat bahwa transistor BD139 mempengaruhi efisiensi transfer daya seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 dibawah ini.

TABEL 1. EFISIENSI TRANSFER DAYA DENGAN MENGGUNAKAN TRANSISTOR BD139

V_{Tx} (Volt)	I_{Tx} (A)	P_{Tx} (W)	Jarak (cm)	V_{Rx} (V)	I_{Rx} (A)	P_{Rx} (W)	Eff %
12	1	12	0	11.75	0.90	10.57	88.08
12	1	12	5	3.78	0.13	0.49	4.08

Gambar 4 menunjukkan grafik transfer daya nirkabel dengan menggunakan transistor BD139 jarak pengiriman sejauh 5cm dengan efisiensi 4,08%.



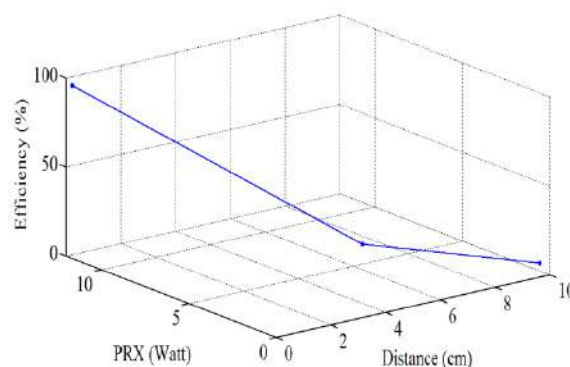
GAMBAR 4. GRAFIK TRANSFER DAYA NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN TRANSISTOR BD139

Tabel 2 menunjukkan transfer daya nirkabel menggunakan transistor BC639PH29 dengan sumber daya 12 watt didapat efisiensi sebesar 97,08% dengan jarak 0cm, efisiensi 24%, jarak 5cm dan efisiensi 4,75% jarak sejauh 10cm.

TABEL 2. TRANSFER DAYA NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN TRANSISTOR BC639PH29

V_{Tx} (Volt)	I_{Tx}	P_{Tx}	Jarak (cm)	V_{Rx} (V)	I_{Rx} (A)	P_{Rx} (W)	Eff %
12	1	12	0	11.89	0.98	11.65	97.08
12	1	12	5	9.01	0.32	2.88	24
12	1	12	10	3.81	0.15	0.57	4.75

Gambar 5 transfer daya nirkabel menggunakan transistor BC639PH29 dengan tegangan 12Vdc, 1 A dapat mencapai jarak sejauh 10cm dengan efisiensi 4,75%.



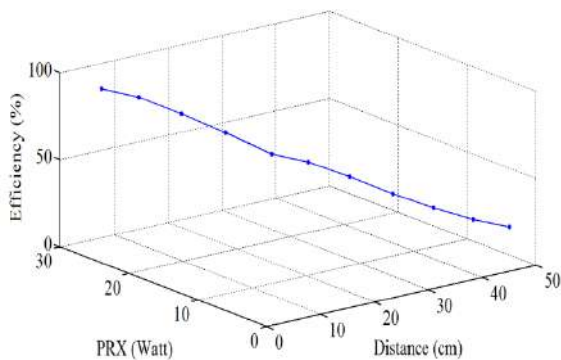
GAMBAR 5. GRAFIK TRANSFER DAYA NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN TRANSISTOR BC639

Tabel 3 transfer daya nirkabel menggunakan MOSFET IRFZ44N dengan sumber daya 24 watt.

TABEL 3. TRANSFER DAYA NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN MOSFET IRFZ44N

V_{TX} (V)	I_{TX} (A)	P_{TX} (W)	Jarak (cm)	V_{RX} (V)	I_{RX} (A)	P_{RX} (W)	Eff (%)
12	2	24	0	12	2	24	100
12	2	24	5	11.8	1.91	22.5	93.9
12	2	24	10	11.1	1.82	20.2	84.2
12	2	24	15	10.18	1.74	17.7	73.8
12	2	24	20	9.03	1.65	14.9	62.1
12	2	24	25	8.87	1.52	13.5	56.2
12	2	24	30	7.77	1.47	11.4	47.6
12	2	24	35	6.71	1.35	9.1	37.7
12	2	24	40	5.51	1.28	7.1	29.4
12	2	24	45	4.52	1.16	5.2	21.8
12	2	24	50	3.89	1.01	3.9	16.4

Gambar 6 transfer daya nirkabel menggunakan MOSFET IRFZ44N dengan sumber daya 24 watt didapat efisiensi 100% dengan jarak 0cm, dan efisiensi 16,4% dengan jarak 50cm.



GAMBAR 6. GRAFIK TRANSFER DAYA NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN MOSFET IRFZ44N

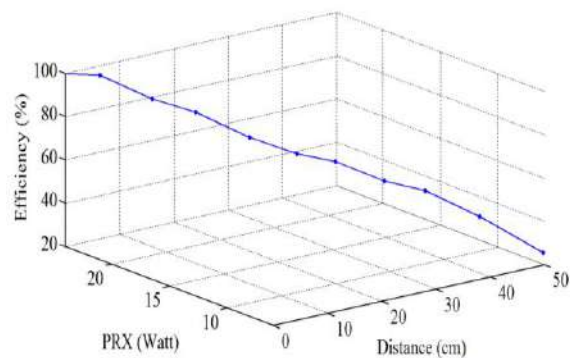
Tabel 4, transfer daya nirkabel menggunakan MOSFET IRFP450 dengan sumber daya 24 watt.

TABEL 4. TRANSFER DAYA NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN MOSFET IRFP450

V_{TX} (V)	I_{TX} (A)	P_{TX} (W)	Jarak (cm)	V_{RX} (V)	I_{RX} (A)	P_{RX} (Wt)	Eff (%)
12	2	24	0	12	2	24	100
12	2	24	5	11.8	1.95	23.4	97.5
12	2	24	10	11.1	1.91	21.2	88.3
12	2	24	15	10.57	1.87	19.76	82.3

12	2	24	20	9.6	1.82	17.47	72.5
12	2	24	25	9.1	1.73	15.74	65.58
12	2	24	30	8.77	1.68	14.73	61.37
12	2	24	35	8.01	1.60	12.81	53.37
12	2	24	40	7.51	1.55	11.64	48.5
12	2	24	45	6.52	1.42	9.25	38.54
12	2	24	50	5	1.22	6.1	25.41

Gambar 7 transfer daya nirkabel menggunakan MOSFET IRP450 dengan sumber daya 24 watt didapat efisiensi 100% dengan jarak 0cm, dan efisiensi 25,41% dengan jarak 50cm.



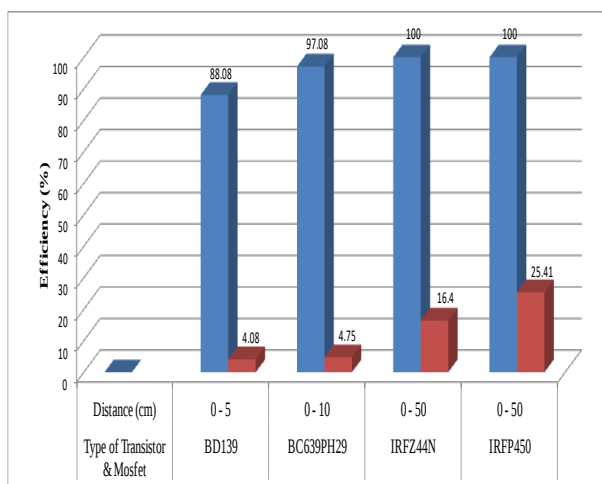
GAMBAR 7. GRAFIK TRANSFER DAYA NIRKABEL DENGAN MENGGUNAKAN MOSFET IRP450

Dari hasil experiment perbandingan yang dilakukan maka didapatkan data bahwa untuk jenis transistor BC639PH29 lebih baik dari BD139 dan untuk jenis Mosfet IRFP450 lebih baik dari IRFZ44N seperti ditunjukkan pada tabel 5.

TABEL 5. RINGKASAN TRANSFER DAYA NIRKABEL BERBAGAI JENIS TRANSISTOR DAN MOSFET

No	Type of Transistor & Mosfet	Jarak (cm)	Eff (%)
1	BD139	0 – 5	88.08 4.08
2	BC639PH29	0 – 10	97.08 4.75
3	IRFZ44N	0 – 50	100 16.4
4	IRFP450	0 – 50	100 25.41

Gambar 8. Grafik perbandingan transfer daya nirkabel transistor dan MOSFET menunjukkan bahwa jenis Mosfet lebih baik daripada jenis transistor dalam transfer daya nirkabel.



GAMBAR 8. GRAFIK PERBANDINGAN TRANSFER DAYA NIRKABEL TRANSISTOR DAN MOSFET

KESIMPULAN

Dari experiment yang telah dilakukan analisis pengaruh transistor dan mosfet dalam transfer daya nirkabel menggunakan magnetik koil didapat Hasil untuk mosfet IRFP450 dengan jarak 0cm diperoleh efisiensi 100% dibandingkan dengan IRFZ44N dengan efisiensi 98%, BC639 97,08% dan BD139 88,08%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mosfet IRFP450 memperoleh efisiensi tertinggi 25,41% dengan jarak 50cm dibandingkan dengan IRFZ44N 16,4%, BC639 4,75% dan BD139 4,08%. Hasil menunjukkan bahwa transfer daya nirkabel dengan menggunakan mosfet IRFP450 lebih baik dengan efisiensi yang cukup tinggi yaitu 25,14 % sampai dengan 100% dibandingkan dengan transistor dan mosfet lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Beams, D. M., & Nagoorkar, V. (2013). Design and simulation of networks for midrange wireless power transfer. *Midwest Symposium on Circuits and Systems*, 509–512. <https://doi.org/10.1109/MWSCAS.2013.6674697>
- Dumitriu, L., Niculae, D., Iordache, M., Mandache, L., & Zainea, G. (2012). On wireless power transfer. *2012 International Conference on Applied and Theoretical Electricity (ICATE)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICATE.2012.6403386>
- Hui, S. Y. R., Zhong, W., & Lee, C. K. (2014). A Critical Review of Recent Progress in Mid-Range Wireless Power Transfer. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 29(9), 4500–4511. <https://doi.org/10.1109/TPEL.2013.2249670>
- Jonah, O., Georgakopoulos, S. V., & Tentzeris, M. M. (2013). Wireless power transfer to mobile wearable device via resonance magnetic. *2013 IEEE 14th Annual Wireless and Microwave Technology Conference, WAMICON 2013*, 1–3. <https://doi.org/10.1109/WAMICON.2013.6572768>
- Kesamaru, K. (2014). Magnetic Field Analysis of Wireless Power Transfer via Magnetic Resonant Coupling for Electric Vehicle. *Journal of International Conference on Electrical Machines and Systems*, 3, 83–87. <https://doi.org/10.11142/jicems.2014.3.1.83>
- Kim, J., Kim, J., Kong, S., Kim, H., Suh, I. S., Suh, N. P., Cho, D. H., Kim, J., & Ahn, S. (2013). Coil design and shielding methods for a magnetic resonant wireless power transfer system. *Proceedings of the IEEE*, 101(6), 1332–1342. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2013.2247551>
- Lin, J. C. (2013). Wireless power transfer for mobile applications, and health effects. *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, 55(2), 250–253. <https://doi.org/10.1109/MAP.2013.6529362>
- Matias, R., Cunha, B., & Martins, R. (2013). Modeling inductive coupling for wireless power transfer to integrated circuits. *2013 IEEE Wireless Power Transfer, WPT 2013*, 2(1), 198–201. <https://doi.org/10.1109/WPT.2013.6556917>
- Mizuno, T., Ueda, T., Yachi, S., Ohtomo, R., & Goto, Y. (2012). Efficiency Dependence on Wire Type for Wireless Power Transfer of Magnetic Resonant Coupling. *15th International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS)*, 1–4.
- Olvitz, L., Vinko, D., & Svedek, T. (2012). Wireless power transfer for mobile phone charging device. *MIPRO, 2012 Proceedings of the 35th International Convention*, 141–145. <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6240629>
- Pickelsimer, M., Tolbert, L., Ozpineci, B., & Miller, J. M. (2012). Simulation of a wireless power transfer system for electric vehicles with power factor correction. *2012 IEEE International Electric Vehicle Conference*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IEVC.2012.6183246>
- Raavi, S., Arigong, B., Zhou, R., Jung, S., Jin, M., Zhang, H., & Kim, H. (2013). An optical

wireless power transfer system for rapid charging. *2013 Texas Symposium on Wireless and Microwave Circuits and Systems (WMCS)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/WMCaS.2013.6563551>

Resonant, M., Power, W., & Rwpt, T. (2013). *Resonant Regulating Rectifiers (3R) Operating for*. 48(12), 2989–3001.

Xue, R. F., Cheng, K. W., & Je, M. (2013). High-efficiency wireless power transfer for biomedical implants by optimal resonant load transformation. *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*, 60(4), 867–874. <https://doi.org/10.1109/TCSI.2012.2209297>

Yoon, I.-J., & Ling, H. (2011). Investigation of Near-Field Wireless Power Transfer. *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, 10(2), 662–665. <https://doi.org/10.1109/LAWP.2011.2160518>

Zhang, X., Ho, S. L., & Fu, W. N. (2012). Analysis and optimization of magnetically coupled resonators for wireless power transfer. *IEEE Transactions on Magnetics*, 48(11), 4511–4514. <https://doi.org/10.1109/TMAG.2012.2194731>

PENULIS

Muhammad Fitra Zambak

Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas
Muhamadiyah Sumatera Utara

Email: mhdfitra@umsu.ac.id

**SURAT PERJANJIAN PENUGASAN DALAM RANGKA
PELAKSANAAN PROGRAM PENELITIAN DASAR DANA APB UMSU (INTERNAL)
TAHUN ANGGARAN 2019/2020**

Nomor : 12/II.3-AU/UMSU-LP2M/C/2020

Pada hari ini Kamis tanggal Sembilan Belas Bulan Maret tahun Dua Ribu Dua Puluh, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. **Dr. Leylia Khairani, S.Pd.,M.Si** : **Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)** yang berkedudukan di Medan, berdasarkan Keputusan Rektor UMSU Nomor 08/KEP/II.3-AU/UMSU/F/2020 tanggal 2 Januari 2020, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) untuk selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;
2. **Dr. Muhammad 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 Dasar Dana APB UMSU Tahun Anggaran 2019/2020 dengan judul: **"Perancangan Sistem Pengiriman Listrik DC 10 Watt Secara Wireless dengan Koil Tembaga Menggunakan Software Multisim V.14"**; 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 08/KEP/II.3-AU/UMSU/F/2020 tanggal 2 Januari 2020 tentang Pengelola Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
6. SK Rektor UMSU Nomor 979/KEP/II.3-AU/UMSU/F/2020 tanggal 16 Maret 2020 tentang Penetapan Pendanaan Proposal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Internal Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun Ajaaran 2019/2020

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu perjanjian pelaksanaan Program Penelitian Dasar dana APB UMSU Tahun Anggaran 2019/2020 dengan ketentuan dan syarat-syarat yang diatur dalam pasal-pasal berikut :

PASAL 1

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan dan sebagai penanggung jawab Program Penelitian Dasar Dana APB UMSU Tahun Anggaran 2019/2020 dengan judul penelitian: **"Perancangan Sistem Pengiriman Listrik DC 10 Watt Secara Wireless dengan Koil Tembaga Menggunakan Software Multisim V.14"**.

- (2) **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan, administrasi dan keuangan pekerjaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan berkewajiban menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya serta menyampaikan laporan hasil penelitian kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Dana Pelaksanaan Penugasan Penelitian Dasar sebagaimana dimaksud pada Ayat (1) sebanyak **1 (Satu) Judul** dibebankan kepada Anggaran Pendapatan dan Belanja (APB) UMSU sebesar **Rp. 8.000.000,- (Delapan Juta Rupiah)**.

PASAL 2

- (1) **PIHAK PERTAMA** menyelenggarakan proses administrasi pencairan dana sebagaimana dimaksud Pasal 1 ayat (3).
- (2) Dana pelaksanaan penugasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap melalui Biro Administrasi Keuangan (BAK) UMSU, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran tahap pertama sebesar 70% dari total bantuan dana kegiatan yaitu $70\% \times \text{Rp. 8.000.000,-} = \text{Rp. 5.600.000,-}$ (*Lima Juta Enam Ratus Ribu Rupiah*).
 - b. Pembayaran tahap kedua/terakhir sebesar 30 % dari total bantuan dana kegiatan yaitu $30\% \times \text{Rp. 8.000.000} = \text{Rp. 2.400.000,-}$ (*Dua Juta Empat Ratus Ribu Rupiah*), dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** menyerahkan Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penelitian 70 %, Laporan Akhir Penelitian 100% dan dokumen bukti capaian luaran sebanyak 3 rangkap kepada **PIHAK PERTAMA**.
 - c. **PIHAK KEDUA WAJIB** mengikuti monitoring dan evaluasi (monev) dan Seminar Hasil yang diselenggarakan **PIHAK PERTAMA**.
 - d. **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada ayat (2) 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.

PASAL 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) point a.

PASAL 4

- (1) **PIHAK KEDUA** harus menyerahkan hard copy laporan kemajuan sebanyak 3 (tiga) rangkap dan soft copy (CD) serta bukti capaian luaran penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya tanggal **8 Juni 2020**.
- (2) **PIHAK KEDUA** harus menghadiri dan mengikuti seminar hasil dan expo hasil penelitian dan pengabdian masyarakat internal UMSU yang dilakukan oleh Pihak Pertama pada tanggal **8 Juli 2020**
- (3) **PIHAK KEDUA** harus menyerahkan hard copy laporan akhir sebanyak 3 (tiga) rangkap dan soft copy (CD) kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya tanggal **31 Agustus 2020**.
- (4) **PIHAK KEDUA** harus menyerahkan dokumen seminar hasil berupa borang capaian luaran, profile dan poster kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya tanggal **30 September 2020**
- (5) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak memenuhi ketentuan Pasal 2 dan Pasal 4 perjanjian ini, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi berupa :
 - a. Peringatan tertulis dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UMSU yang diketahui oleh Pimpinan Universitas.
 - b. Tidak diikutsertakan pada program Penelitian berikutnya sampai dokumen terpenuhi.
 - c. Tidak diberikan layanan semua program yang dilaksanakan oleh LP2M UMSU sampai dokumen terpenuhi.

- (6) Laporan hasil Penelitian terapan sebagaimana tersebut pada ayat (1) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :
- a. Bentuk/ukuran kertas A4
 - b. Warna cover (d disesuaikan dengan ketentuan yang ditetapkan)
 1. Penelitian Dosen Pemula (PDP) = Warna Merah Muda (Pink)
 2. Penelitian Dasar (PD) = Warna Coklat
 3. Penelitian Terapan (PT) = Warna Orange
 4. Program Kemitraan Bagi Masyarakat (PKM) = Warna Hijau Tua
 5. Program Kemitraan Pengembangan Muhammadiyah (PKPM) = Warna Biru Muda
 - c. Dibagian bawah cover ditulis :

Dibiayai Oleh :

**APB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Sesuai Dengan Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan Program
Penelitian Dasar Dana APB UMSU Tahun Anggaran 2020
Nomor : 12/II.3-AU/UMSU-LP2M/C/2020**

PASAL 5

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

PASAL 6

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menindak lanjuti dan mengupayakan hasil penelitian yang dilakukan dosen untuk memperoleh HKI dan/atau publikasi ilmiah untuk setiap judul Program Penelitian Dasar.
- (2) Perolehan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan perolehan HKI dan/atau publikasi ilmiah seperti yang dimaksud pada ayat (1) secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 7

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** berhenti dari jabatan sebelum pelaksanaan perjanjian ini selesai, maka **PIHAK KEDUA** wajib menyerahkan terimakan tanggung jawabnya kepada pejabat baru yang menggantikannya
- (2) Apabila setiap ketua pelaksana sebagaimana dimaksud dalam pasal 1 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 LP2M UMSU.
- (3) 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**
- (4) Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul program penelitian sebagaimana dimaksud dalam pasal 1 dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan penelitian lain dan/atau ditemukan indikasi ketidak jujuran, i'tikad 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 8

- (1) Hak kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan program penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- (2) 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 9

- (1) 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
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan diatur kemudian oleh kedua belah pihak

PASAL 10

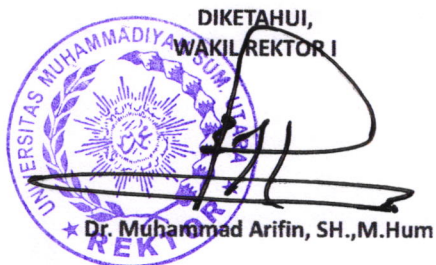
Surat Perjanjian pelaksanaan penugasan program Penelitian Dasar ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.



Dr. Leylia Khairani, S.Pd., M.Si



Dr. Muhammad Fitra Zambak, S.T., M.Sc



Dr. Muhammad Arifin, SH., M.Hum