

**Tema / Subtema Penelitian :
Energi Baru, Terbarukan, Material
Maju, Teknologi Informasi Dan
Komunikasi / Material Maju**

**PROPOSAL PENELITIAN
TAHUN ANGGARAN 2020
SKEMA PENELITIAN INOVASI DAN PERCEPATAN HILIRISASI**



**RANCANG BANGUN PLASMA TEGANGAN TINGGI UNTUK
PENGOLAHAN LIMBAH CANGKANG KELAPA SAWIT
UNTUK PRODUKSI GRAPHENE**

KETUA	:	DR. FRI MURDIYA, S.T., M.T.	NIDN. 0005028001
ANGGOTA	:	Prof. AMUN AMRI, Ph.D	NIDN. 0031017205
	:	EDDY HAMDANI, ST, MT	NIDN. 0008096705

SUMBER DANA : DIPA LPPM UNIVERSITAS RIAU TAHUN 2020

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS RIAU**

Maret 2020

HALAMAN PENGESAHAN

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Judul Penelitian | : Rancang Bangun Plasma Tegangan Tinggi Untuk Pengolahan Limbah Cangkang Kelapa Sawit Untuk Produksi Graphene. |
| 2. Ketua Kegiatan | : DR. FRI MURDIYA, ST, MT. |
| (a) Nama Lengkap | : Laki-laki |
| (b) Jenis Kelamin | : 198002052003121001 dan 0005028001 |
| (c) NIP dan NIDN | : Sekretaris Jurusan |
| (d) Jabatan Struktural | : Lektor |
| (e) Jabatan Fungsional | : Teknik / Teknik Elektro |
| (f) Fakultas/Jurusan | : Gedung C Lt.2 Fakultas Teknik Universitas |
| (g) Alamat Kantor | : - |
| (h) Telp/ Fax | : Jl.Melati Indah Komplek Pondok Daun Residence Blok L7 |
| (i) Alamat Rumah | : 081288816276/-/-frimurdiya@eng.unri.ac.id |
| (j) HP/Telp/Fax/e-mail | |
| 3. Anggota (1) | |
| (a) Nama Lengkap | : Prof. AMUN AMRI, Ph.D |
| (b) Jabatan Fungsional | : Guru Besar |
| (c) NIDN | : 0031017205 |
| 4. Jangka Waktu Kegiatan | : Tahun ke 1 dari rencana 1 Tahun |
| 5. Pembiayaan | |
| (a) Dana diusulkan/disetujui | : Rp 70.000.000,- |
| (b) Sumber Dana | : DIPA LPPM Universitas Riau Tahun 2020 |



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Ir. Ari Sandhyavitri, M.Sc.
NIP. 196801271995121001

Pekanbaru, 12 Maret 2020
Ketua Peneliti,

Dr. Fri Murdiya, ST, MT.
NIP. 198002052003121001

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Riau

Prof. Dr. Almasdi Syahza, SE., MP
NIP. 19600822 199002 1 002

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJASAMA DENGAN MITRA DALAM
PENELITIAN INOVASI DAN PERCEPATAN HILIRISASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALI MUHSON

Jabatan : Direktur

Nama Perusahaan : CV. MITRA BLOK

Alamat Perusahaan : Jalan Kayu Jati Babon, Kec. Tampan Kota Pekanbaru, Riau. Kodepo
28293. HP.: 08126804124

1.1.1.1 Dengan ini menyatakan **bersedia untuk bekerja sama** dengan pelaksanaan kegiatan penelitian Inovasi dan Percepatan Hilirisasi :

Nama : Dr. Fri Murdiya, ST,MT

Nama Institusi : Program D3 Teknik Elektro Universitas Riau

Judul Penelitian : **RANCANG BANGUN PLASMA TEGANGAN TINGGI UNTUK
PENGOLAHAN LIMBAH CANGKANG KELAPA SAWIT UNTUK PRODUKSI
GRAPHENE**

Untuk terlibat sebagai anggota dengan tugas dan kewajiban yang sudah pula disepakati Bersama sebelumnya.

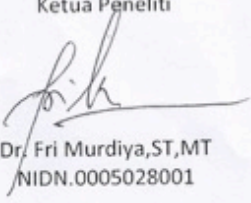
1.1.1.2 Dengan ini menyatakan bersedia untuk membantu kegiatan selama program penelitian Inovasi dan Percepatan Hilirisasi berjalan dalam bentuk in kind yakni penyediaan sarana dan jasa pengembangan dan pengujian paving blok dengan campuran graphene hasil treatment dengan plasma tegangan tinggi.

1.1.1.3 CV. Mitra Blok berhak secara penuh atas lisensi paten dan publikasi ilmiah bersama. Bersama ini pula kami nyatakan dengan sebenarnya bahwa diantara kami dengan mitra tidak terdapat ikatan kekeluargaan dan ikatan usaha dalam wujud apapun juga.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur paksaan di dalam perbuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 12 Maret 2020

Pihak I
Ketua Peneliti


Dr. Fri Murdiya, ST, MT
NIDN.0005028001

Pihak II
Direktur CV. Mitra Blok




Ali Muhson

RINGKASAN RENCANA PENELITIAN

Penelitian ini berlatar belakang dari pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit untuk dikembangkan menjadi graphene yang digunakan pada bidang kimia, fisika dan medik. Pembangkit plasma tegangan tinggi digunakan untuk produksi graphene adalah hal yang baru. Pada umumnya, graphene diproduksi dengan metode *top-down*, *exfoliating graphite*, yang menggunakan larutan kimia yang banyak dan disertai energi yang tinggi, pencukuran, *sonication* atau proses secara elektro kimia. Dengan pembakaran karbon melalui plasma tegangan tinggi, biayanya bisa lebih murah dan dapat diatur produksi graphene dalam satuan gram dengan waktu dalam orde detik. Sintesis graphene tidak memanfaatkan tungku dan tidak menggunakan larutan atau gas kimia reaktif. Graphene dapat dimanfaatkan untuk pembuatan komposit plastik, logam, kayu lapis, beton, dan bahan bangunan lainnya.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk ikut serta menjaga kelestarian lingkungan dalam pengolahan limbah cangkang sawit dengan teknologi plasma tegangan tinggi menjadi material graphene yang bermutu dan dapat dimanfaatkan pada banyak bidang. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun peralatan plasma tegangan tinggi untuk produksi graphene dari limbah cangkang menjadi material yang bermutu dan digunakan pada bahan pengisi/penguat paving blok pada CV. Mitra Blok jalan Kayu Jati Babon, Kec. Tampan, Pekanbaru. Penelitian ini menjadikan CV. Mitra Blok sebagai mitra penelitian.

Metode penelitian yang diterapkan selama tahun 2020 adalah merancang bangun alat plasma tegangan tinggi untuk pengolahan cangkang menjadi material graphene yang bermutu, dan diaplikasikan sebagai bahan pengisi/penguat komposit paving blok. Selanjutnya dilakukan pengujian dan pengukuran secara listrik dan mekanik sampai menghitung energi listrik yang dibutuhkan untuk produksi graphene per gramnya. Target TKT pada penelitian ini adalah 6 (enam), diterimanya jurnal internasional terindeks Scopus di BEEI, buku ber-ISBN, Paten Terdaftar, prototipe, disain/TTG dan meluluskan 2 (dua) orang mahasiswa S1 Teknik Elektro serta konferensi nasional dengan publikasi terindeks Scopus.

Kata kunci : Plasma tegangan tinggi; cangkang sawit; graphene; pengukuran; energi;

IDENTITAS ANGGOTA KEGIATAN PENELITIAN

1. Ketua Pelaksana

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	DR. FRI MURDIYA, ST. MT
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP	1980020520031210001
5	NIDN	0005028001
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Sungai Penuh / 5 Februari 1980
7	E-mail	fri.murdiya@unri.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	081288816276
10	Alamat Kantor	Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru
11	Nomor Telepon/Faks	0761 66595 / 0761 66596
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 0 orang
13	Mata Kuliah yg Diampu	1. Teknik Tegangan Tinggi
		2. Dasar Instalasi Listrik
		3. Gejala Medan Tinggi
		4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja
		5. Bahan-Bahan Listrik

2. Anggota 1

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Amun Amri, Ph.D
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Guru besar
4	NIP	19720131 200003 1 001
5	NIDN	0031017205
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bengkulu, 31 Januari 1972
7	E-mail	amun_amri@unri.ac.id ; amun_amri@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	0823 8176 0767
9	Alamat Kantor	Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Panam Pekanbaru 28293
10	Nomor Telepon/Faks	0761-566937
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 35 orang ; S-2 = 4 orang; S-3 = orang
12	Mata Kuliah yg diampu	1 Metode Numerik
		2 Matematika Teknik Kimia
		3 Fenomena Perpindahan

4. Mahasiswa yang terlibat

a) Mahasiswa (1)

Nama : Parade Nadeak
Tempat/Tgl. Lahir : Sirunde/ 29 Desember 1995
NIM : 1607115565
Pekerjaan : Mahasiswa S1 Teknik Elektro UNRI

b) Mahasiswa (2)

Nama : Ericko Hardiwika
Tempat/Tgl. Lahir : Minas/ 30 Mei 1996
NIM : 1507113562
Pekerjaan : Mahasiswa S1 Teknik Elektro UNRI

5. Mitra Perusahaan

Nama Perusahaan : CV. Mitra Blok
Alamat : Jalan Kayu Jati Babon, Kec. Tampan, Pekanbaru
Direktur : Ali Muhson
Hp : 08126804124

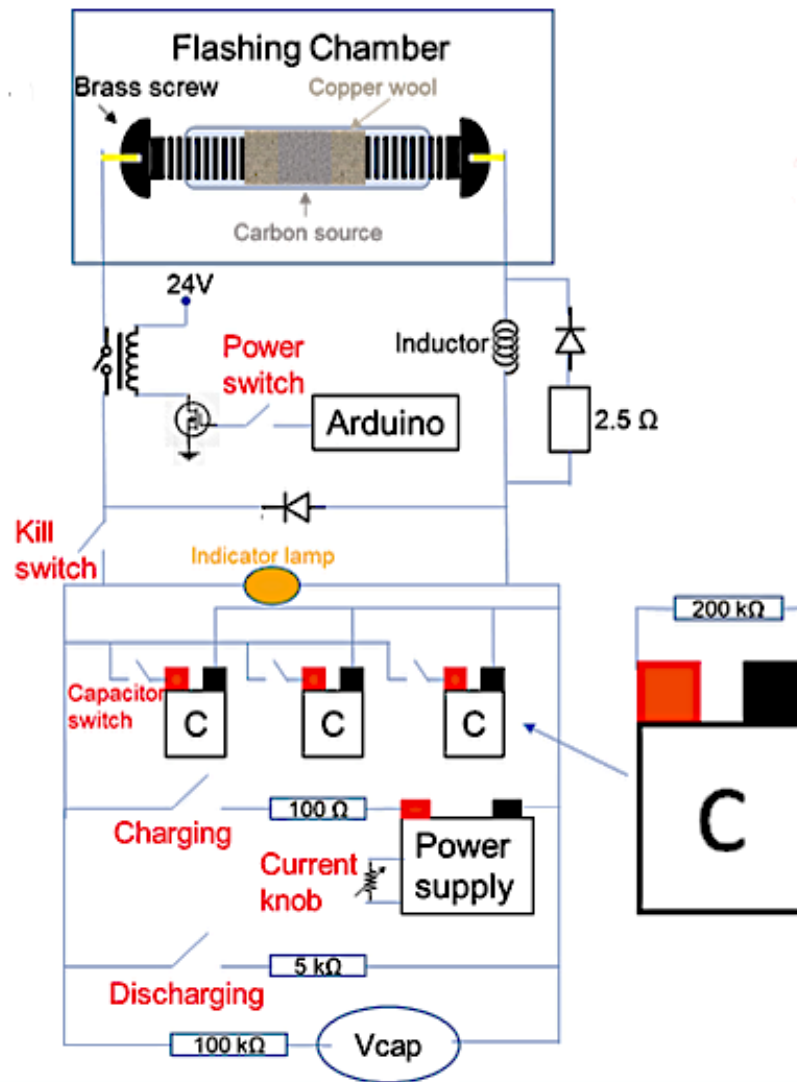
DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Surat Kerjasama Mitra	ii
Ringkasan Rencana Penelitian	iii
Identitas Anggota Kegiatan Penelitian	iv
Daftar Isi	v
A. LATAR BELAKANG PENELITIAN	1
B. PERUMUSAN MASALAH	2
C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	2
D. LUARAN/MANFAAT PENELITIAN	3
E. TINJAUAN PUSTAKA	3
F. METODE PENELITIAN	6
G. JADWAL KEGIATAN	7
H. DAFTAR PUSTAKA	8
I. REKAPITULASI BIAYA	10
J. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITI	10
K. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN	11
L. LAMPIRAN	14

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Pemanfaatan plasma tegangan tinggi untuk produksi graphene dari material karbon hasil limbah padat cangkang kelapa sawit adalah hal yang baru. Kebanyakan graphene skala besar diproduksi dengan pendekatan top-down, exfoliating graphite, yang sering membutuhkan pelarut dalam jumlah besar dengan pencampuran energi tinggi, pencukuran, sonication atau pengolahan secara elektrokimia. Meskipun oksidasi kimia dari grafit menjadi grafena oksida mendorong pengelupasan, ia membutuhkan oksidan yang keras dan meninggalkan graphene dengan struktur berlubang yang rusak setelah langkah reduksi. Sintesis bottom-up dari graphene berkualitas tinggi sering terbatas pada jumlah yang sangat kecil jika dilakukan dengan deposisi uap kimia atau metode organik sintetik canggih, atau menyediakan struktur yang cacat jika dilakukan dalam larutan curah. Di sini kami menunjukkan bahwa dengan memanaskan karbon melalui plasma tegangan tinggi dengan biaya yang murah seperti batu bara, kokas minyak bumi, biochar, karbon hitam, makanan buangan, ban karet dan limbah plastik campuran dapat mengatur jumlah graphene dalam skala gram dalam waktu kurang dari satu detik. Produk, bernama ash graphene (AG) setelah proses yang digunakan untuk memproduksinya, menunjukkan pengaturan turbostratic (yaitu, urutan kecil) antara lapisan graphene yang ditumpuk. Sintesis AG tidak menggunakan tungku dan tidak ada pelarut atau gas reaktif. Hasil tergantung pada kandungan karbon sumber; ketika menggunakan sumber karbon tinggi, seperti karbon hitam, batubara antrasit atau kokas terkalsinasi, hasil dapat berkisar dari 80 hingga 90 persen dengan kemurnian karbon lebih besar dari 99 persen. Tidak diperlukan langkah pemurnian dan biaya energi listrik untuk sintesis AG yang rendah dapat membuat AG cocok untuk digunakan dalam komposit massal plastik, logam, kayu lapis, beton, dan bahan bangunan lainnya.

Plasma tegangan tinggi yang diusulkan diberikan pada gambar 1 berikut ini. Plasma tegangan tinggi ini memanfaatkan energi discharge dari kapasitor dengan kapasitas besar terdiri dari 20 kapasitor 22.000uF dengan tegangan 400 Vdc. Plasma yang dihasilkan dihubungkan ke elektroda-elektroda dengan pembatas elektroda tersebut adalah material pembentuk graphene seperti karbon dari cangkang kelapa sawit. Tegangan pelepasan kapasitor berupa pulsa yang dikendalikan oleh saklar daya besar dengan bantuan Arduino UNO untuk mengatur waktu pelepasan dalam orde mili detik.



Gambar 1. Rangkaian pengolahan Graphene

B. PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan dalam penelitian dengan konsep diatas adalah teknologi plasma tegangan tinggi dalam produksi graphene dari limbah padat hasil pembakaran adalah hal yang baru. Plasma tegangan tinggi ini dirancang dengan memanfaatkan energi kapasitor yang besar. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan energi dengan graphene yang dihasilkan agar alat ini menjadi murah dalam produksinya dan ramah lingkungan.

C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN

Maksud dan tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menjaga kelestarian lingkungan dengan mendaur ulang limbah padat menjadi material graphene dengan bantuan plasma tegangan tinggi yang ramah lingkungan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah membuat alat plasma tegangan tinggi dan chamber pengolahan graphene. Urgensi penelitian

ini adalah menghasilkan alat pembangkit plasma tegangan tinggi yang dapat digunakan sebagai pemicu terbentuknya graphene yang bermutu tinggi dari limbah pabrik kelapa sawit (PKS) dengan disain yang lebih kokoh, handal, kecil dan murah dan dapat mengurangi ketergantungan kita terhadap barang impor. Spesifikasi khusus dari penelitian ini adalah sebagai penyokong transformasi material sampah/ limbah padat perkotaan menjadi material graphene yang bermutu tinggi yang dapat digunakan sebagai material pengisi/penguat paving blok. Teknologi ini merupakan hal yang baru dalam produksi graphene.

D. LUARAN/ MANFAAT PENELITIAN

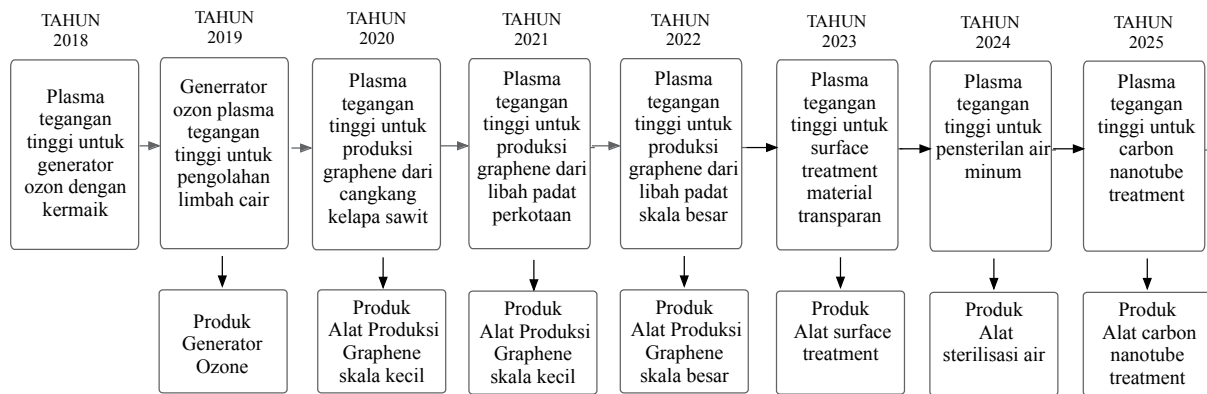
Penelitian ini akan dihasilkan jurnal internasional terindeks Scopus BEEI, bahan ajar, prototipe dan meluluskan 2 (dua) orang mahasiswa S1 Teknik Elektro serta konferensi nasional dengan publikasi terindeks Scopus. Adapun manfaat penelitian ini adalah dalam produksi graphene, graphene tersebut dapat menjadi penguat paving blok pada CV. Mitra Blok, Jalan Kayu Jati Babon, Kec. Tampan Pekanbaru. Secara umum alat ini merupakan alat penunjang kelestarian lingkungan hidup. Adapun luaran yang dijanjikan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Luaran yang dijanjikan

No.	Jenis	Unit	Keterangan
1.	Artikel Ilmiah Terindeks Scopus	1	Eksamplar
2.	Paten dan HAKI	1	Eksamplar
3.	Prosiding terindeks Scopus	1	Eksamplar
4.	Prototipe	1	Eksamplar
5.	Teknologi Tepat Guna/ Model	1	Eksamplar
6.	<i>Executif Summary</i>	1	Eksamplar
7.	Laporan Akhir	2	Eksamplar
8.	Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir	1	Eksamplar
9	Buku Ber ISBN	1	Eksamplar

E. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini adalah penelitian multi tahun yang dimulai pada tahun 2017 sampai 2021 dengan peta jalan penelitian seperti pada gambar 2 berikut ini. Penelitian ini berturut-turut dimulai dengan hibah penelitian produk terapan, usulan penelitian dasar dan usulan penelitian pengembangan serta menuju produk yang siap dipasarkan setelah pengujian-pengujian telah dilakukan.



Gambar 2. Peta jalan (roadmap) penelitian teknologi plasma tegangan tinggi

Tahap awal penelitian ini dimulai dari disain pembangkit tegangan tinggi untuk aplikasi plasma tegangan tinggi dengan merancang konverter flyback dan inverter *H-bridge* dengan disain dielektrik menggunakan kaca jendela dan keramik lantai yang dipengaruhi oleh medan magnet permanen yang berada dibawah elektroda katoda. Medan magnet dan plasma yang terjadi dirancang parallel. Plasma yang dihasilkan merupakan peluahan muatan listrik di permukaan dielektrik atau dikenal dengan *surface barrier discharge generator* [1,2,3,4]. Pada tahun 2020 sampai 2022 penelitian dilakukan untuk memproduksi graphene dari skala laboratorium sampai skala besar dari berbagai limbah yang memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Tahun 2023, peneliti meneliti *surface treatment* pada material transparan yang tidak mengembun seperti kaca dan kaca film mobil dengan plasma tegangan tinggi. Tahun 2024, akan dilakukan penelitian plasma tegangan tinggi untuk pensterilan air minum sebagai pengganti bahan kimia yang umum dipakai pada pensterilan air minum. Tahun 2025 pemanfaatan plasma tegangan tinggi untuk dispersi *carbon nanotube* yang digunakan sebagai pengisi/ penguat pada material padat. Teknik pengukuran arus, tegangan dan daya peluahan muatan telah diperagakan oleh Murdiya dalam meneliti plasma di dalam minyak kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan sumber catu daya tegangan sinusoidal pada frekuensi rendah 60 Hz. Untuk melakukan pengukuran daya peluahan muatan, peneliti ini menggunakan rangkaian sawyer-tower yang menjadi rujukan peneliti-peneliti untuk menganalisa muatan listrik dengan menggunakan diagram Lissajous [5].

Pelepasan listrik bertegangan tinggi dari bank kapasitor membawa sumber karbon ke suhu lebih tinggi dari 3.000 K dalam waktu kurang dari 100 ms, secara efektif mengubah karbon amorf menjadi graphene turbostratic. Dalam analisis mikroskop elektron transmisi (HR-TEM) resolusi tinggi, lapisan-lapisan graphene yang salah menunjukkan pola Moiré yang diharapkan, sedangkan graphene yang berasal dari ampas kopi bekas juga menunjukkan graphene lapisan tunggal heksagonal. Graphene berkualitas tinggi dapat dengan cepat diidentifikasi oleh Raman speccroscopy [6,7,8,9]. Graphene dari carbon black memiliki puncak 2D yang intens. Nilai tertinggi yang dilaporkan sejauh ini untuk segala bentuk graphene, dan mungkin merupakan hasil dari suhu ekstrem yang dicapai dalam proses flash, yang melampaui elemen non-karbon dari sistem [10,11].

Jarak lebih besar dari penelitian terdahulu dalam grafit khas Bernal (AB-stacked), 3,37 Å, menunjukkan struktur graphene yang diperluas dan turbostratic. Puncak (002) ditemukan tidak simetris, dengan ekor pada sudut kecil, yang selanjutnya menunjukkan sifat turbostratic dari graphene [12]. Proses flash cukup cepat untuk mencegah penumpukan AB. Graphene memiliki luas permukaan $\sim 295 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ dengan ukuran pori $< 9 \text{ nm}$, yang diukur dengan analisis Brunauer-Emmett-Teller. Calcined petroleum coke (CPC) juga bekerja dengan baik untuk konversi ke graphene yang memiliki struktur nano yang mirip dengan graphene berbasis karbon [13]. Karbon grafisasi menghasilkan lembaran graphene yang lebih besar. Analisis XRD dari karbon graphene menunjukkan, selain puncak dominan (002) pada 26.0° , puncak tajam (100) pada $2\theta = 42.5^\circ$, yang berhubungan dengan jarak interatomik dalam chamber. Lebar penuh sempit pada setengah maksimal dari puncak (100) menunjukkan ukuran lembaran dalam bidang yang lebih besar relatif terhadap graphene yang terbentuk dari beberapa bahan awal lainnya. HR-TEM mengungkapkan lembaran graphene terlipat dalam ukuran rata-rata $0,5 \mu\text{m}$ dan $1,2 \mu\text{m}$, mirip dengan ukuran lembaran graphene yang diperoleh dengan pengelupasan grafit [14,15,16].

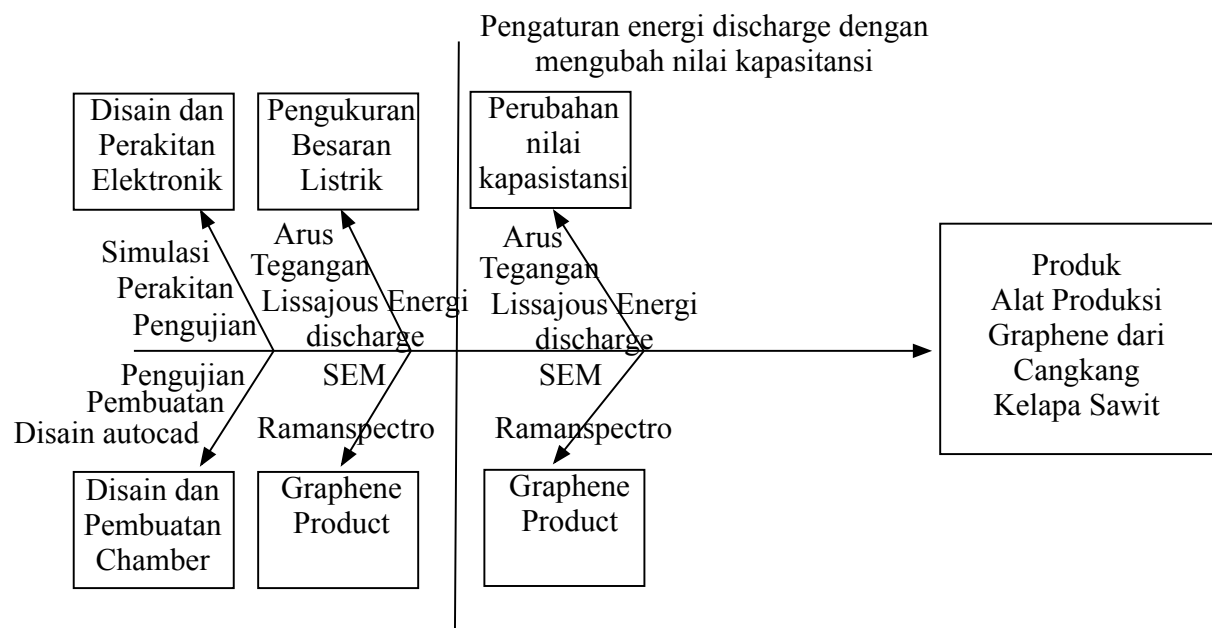
Karbon lain yang berlimpah, dapat diperbarui atau bersumber dari limbah dapat digunakan, seperti arang, biochar, asam humat, keratin (rambut manusia), lignin, sukrosa, pati, kulit pinus, jelaga minyak zaitun, kubis, kelapa, cangkang pistachio, kulit kentang, ban karet dan plastik campuran, termasuk polietilen tereftalat (PET atau PETE), polietilen densitas tinggi atau rendah, polietilen klorida, polipropilen dan poliakrilonitril. Ketika mengubah polimer sintetik menjadi graphene, atom-atom non-karbon disublimasikan sebagai molekul-molekul kecil, yang mengarah ke produk dengan kandungan karbon sangat tinggi, seperti yang ditunjukkan di sini. Namun, polimer dan depolimerisasi karet juga dapat terjadi untuk menghasilkan oligomer yang sublim sebelum konversi; oleh karena itu, lebih ekonomis untuk menggunakan produk pirolisis di mana volatil pertama kali dihilangkan secara industri untuk sumber bahan bakar [17] dan sisa karbon diubah menjadi graphene. Ini ditunjukkan di sini dengan karbon hitam yang berasal dari ban karet. Tidak satu pun dari proses graphene ini yang dioptimalkan. Optimalisasi dilakukan hanya pada graphene dari black carbon, seperti dijelaskan di bawah ini. Proses Flash Joule Heating dapat memberikan rute yang mudah untuk mengubah produk limbah ini menjadi graphene, sebagai aditif komposit bangunan-bernilai tinggi potensial [18–21]. Dengan meningkatkan kompresi pada sampel antara dua elektroda, konduktivitas sumber karbon meningkat, sehingga mengurangi waktu pengosongan. Sambil mempertahankan suhu flash di antara percobaan berjalan di $\sim 3.100 \text{ K}$, durasi flash singkat 10 ms menghasilkan pita 2D yang lebih tinggi, sedangkan flash 50–150 ms menghasilkan produk pita 2D lebih rendah. Ini menunjukkan bahwa, mengingat lebih banyak waktu, graphene flakes menumpuk, mengarahkan dan membentuk lebih banyak lapisan, menurunkan pita 2D dari graphene yang dihasilkan. Laju pendinginan yang rendah meningkatkan durasi blitz dan mengurangi pita 2D [22].

Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa graphene dapat disintesis tanpa katalis pada suhu yang sangat tinggi. Namun, ketika graphene dioptimalkan seperti yang ditunjukkan di sini, ia dapat memiliki kualitas yang sangat tinggi ketika waktu dan suhu reaksi dikontrol. Selanjutnya, arus listrik dapat memfasilitasi kristalisasi graphene. Degassing hidrogen, nitrogen, dan oksigen selama proses Flash Joule Heating dapat berkontribusi pada

pembentukan lembaran graphene yang besar dan tipis dalam graphene yang diturunkan dari kopi karena dapat mencegah penumpukan lapisan graphene, sehingga memungkinkan pertumbuhan lebih lanjut [23,24,25,26].

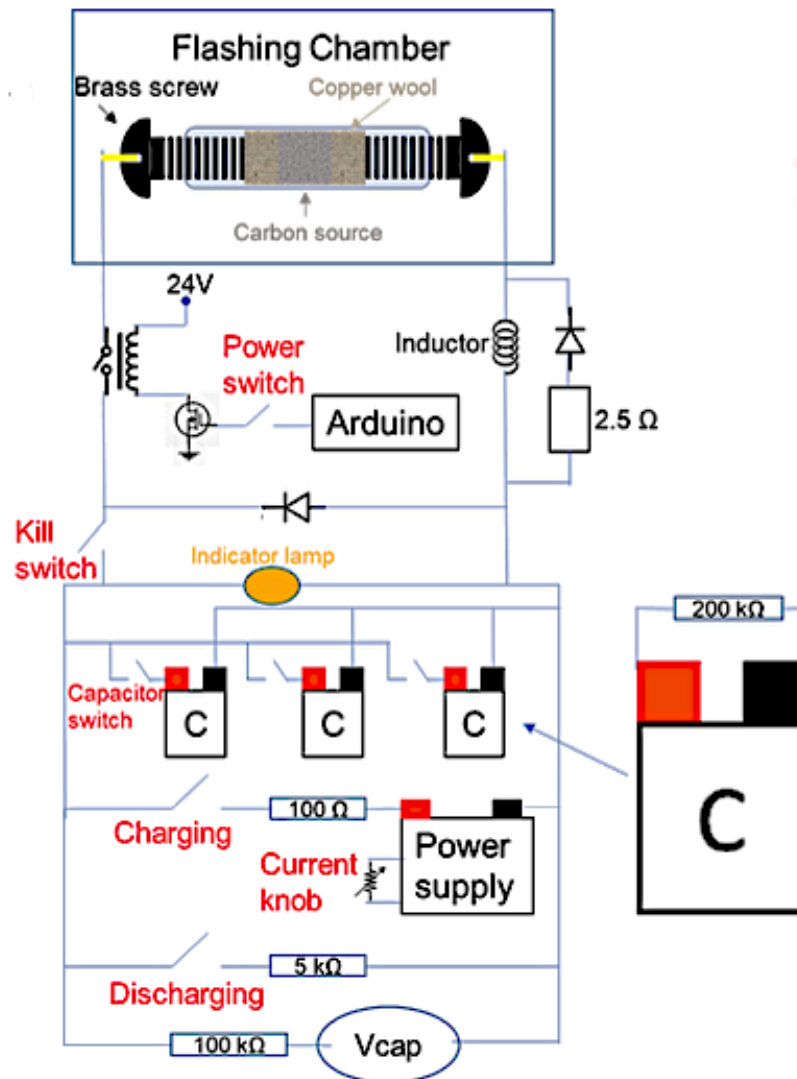
F. METODE PENELITIAN

Diagram alir penelitian diberikan pada gambar 3 diatas yang merupakan penelitian mono tahun di mulai pada tahun 2020.



Gambar 3. diagram alir *fishbone* plasma tegangan tinggi untuk pengolahan karbon menjadi graphene

Pada tahun 2020 ini penulis mengusulkan penelitian untuk meneliti rangkaian elektronik tegangan tinggi yang layak dan kokoh setelah dilakukan simulasi dan pemilihan komponen elektroniknya. Tahap pengujian ketahanan berlanjut pada tahun ini. Pembuatan chamber tempat reaksi senyawa karbon juga didisain. Pembangkit plasma tegangan tinggi digunakan untuk memanaskan material karbon di chamber yang akan menghasilkan graphene berkualitas tinggi. Graphene ini diuji dengan SEM dan Ramanspectrometry untuk melihat ukuran dan susunannya. Disain rangkaian yang diusulkan adalah pada gambar 4 dan 5 berikut ini. Dalam rangkaian elektronik ini digunakan 20 buah kapasitor elektrolit (C) 22.000 uF dengan tegangan 400 Vdc. Kapasitor-kapasitor tersebut terhubung parallel dan dicatu oleh power supllly dc 400 V. Setelah kapasitor-kapasitor terisi penuh, power supply dc 400V dilepas. Dengan saklar daya tinggi dihubungkan dan waktu pensaklarannya diatur dengan Ardiuno UNO dalam orde milidetik. Pulsa tegangan kapasitor akan melewati elektroda-elektroda yang dibatasi material karbon dengan tegangan tinggi dan arus tinggi. Agar loncatan arus tidak terlalu tinggi maka rangkaian dilengkapi dengan sebuah induktor dan sebuah dioda freewheeling. Pulsa arus dan tegangan tinggi inilah yang dapat merubah komposisi material karbon dan terurai menjadi graphene yang berkualitas tinggi.



C: Kapasitor elektrolit 22.000 uF dan 400 Vdc

Gambar 4. Rangkaian pengolahan Graphene



Gambar 5. Chamber pengolahan karbon menjadi Graphene.

G. JADWAL KEGIATAN

Jadwal kegiatan penelitian selama tahun 2020 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Tahun 2020											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Studi literature												
2	Pembuatan catu daya tegangan tinggi												
3	Pembuatan elektroda dan chamber												
4	Pengujian alat graphene production												
5	Pengukuran arus,tegangan, daya dan Ramanspectroscopy,SEM serta pengujian komposit paving blok graphene.												
6	Penulisan makalah seminar nasional terindeks Scopus dan proses submit												
7	Penulisan Jurnal terindeks Scopus dan proses submit												
8	Penulisan laporan akhir												
9	Seminar hasil												

H. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fri Murdiya, Febrizal Febrizal, Amun Amri, "The performance of surface barrier discharge in magnetic field driven by half bridge series resonance converter", [Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology](#), Vol.8, No.2, pp.95-102, Dec. 2017.
- [2] Fri Murdiya, Febrizal, "The performance surface barrier discharge in magnetic field driven by series resonance converter", [2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics \(ICEEI\)](#), Langkawi Malaysia, 25-27 Nov. 2017
- [3] F. Murdiya, B. Anto, E. Hamdani, Suwitno, E. Evrianto and A. Amri, "Barrier Discharge In Magnetic Field: The Effect Of Magnet Position Induced Discharge In The Gap," *2018 2nd International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICon EEI)*, Batam, Indonesia, 2018, pp. 175-178. doi: 10.1109/ICon-EEI.2018.8784138
- [4] F. Murdiya, A. Hamzah and D. Andrio, "The Application of Non-Sinusoidal Resonance Inverter on An Ozone Generator," *2019 IEEE Conference on Energy Conversion (CENCON)*, Yogyakarta, Indonesia, 2019, pp. 142-146. doi: 10.1109/CENCON47160.2019.8974757

- [5] F. Murdiya, R. Hanaoka, H. Akiyama, K. Miyagi, K. Takamoto and T. Kano, "Creeping discharge developing on vegetable-based oil / pressboard interface under AC voltage," in *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, vol. 21, no. 5, pp. 2102-2110, Oct. 2014.
doi: 10.1109/TDEI.2014.004569
- [6] Ferrari, A. C. et al. Raman spectrum of graphene and graphene layers. *Phys. Rev. Lett.* **97**, 187401 (2006).
- [7] Ferrari, A. C. Raman spectroscopy of graphene and graphite: disorder, electron–phonon coupling, doping and nonadiabatic effects. *Solid State Commun.* **143**, 47–57 (2007).
- [8] Malard, L. M., Pimenta, M. A., Dresselhaus, G. & Dresselhaus, M. S. Raman spectroscopy in graphene. *Phys. Rep.* **473**, 51–87 (2009).
- [9] Ni, Z. H. et al. Probing charged impurities in suspended graphene using Raman spectroscopy. *ACS Nano* **3**, 569–574 (2009).
- [10] Garlow, J. A. et al. Large-area growth of turbostratic graphene on Ni (111) via physical vapor deposition. *Sci. Rep.* **6**, 19804 (2016).
- [11] Niilisk, A. et al. Raman characterization of stacking in multi-layer graphene grown on Ni. *Carbon* **98**, 658–665 (2016).
- [12] Li, Z. Q. et al. X-ray diffraction patterns of graphite and turbostratic carbon. *Carbon* **45**, 1686–1695 (2007).
- [13] Franklin, R. E. Crystallite growth in graphitizing and non-graphitizing carbons. *Proc. R. Soc. Lond.* **209**, 196–218 (1951).
- [14] Hernandez, Y. et al. High-yield production of graphene by liquid-phase exfoliation of graphite. *Nat. Nanotechnol.* **3**, 563–568 (2008).
- [15] Stankovich, S. et al. Synthesis of graphene-based nanosheets via chemical reduction of exfoliated graphite oxide. *Carbon* **45**, 1558–1565 (2007).
- [16] Cai, M., Thorpe, D., Adamson, D. H. & Schniepp, H. C. Methods of graphite exfoliation. *J. Mater. Chem.* **22**, 24992–25002 (2012).
- [17] Miandad, R. et al. Catalytic pyrolysis of plastic waste: moving toward pyrolysis based biorefineries. *Front. Energy Res.* **7**, 27 (2019).
- [18] Gibb, B. C. Plastics are forever. *Nat. Chem.* **11**, 394–395 (2019).
- [19] Parfitt, J., Barthel, M. & Macnaughton, S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philos. Trans. R. Soc. B* **365**, 3065–3081 (2010).
- [20] Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R. & Meybeck, A. *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention* (FAO, 2011); <http://www.fao.org/3/a-i2697e.pdf>.
- [21] Jambeck, J. R. et al. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* **347**, 768–771 (2015).
- [22] Yao, Y. et al. Carbothermal shock synthesis of high-entropy-alloy nanoparticles. *Science* **359**, 1489–1494 (2018).

- [23] Chakrabarti, A. et al. Conversion of carbon dioxide to few-layer graphene. *J. Mater. Chem.* **21**, 9491–9493 (2011).
- [24] Lin, J. et al. Laser-induced porous graphene films from commercial polymers. *Nat. Commun.* **5**, 5714 (2014).
- [25] Nepal, A., Singh, G. P., Flanders, B. N. & Sorensen, C. M. One-step synthesis of graphene via catalyst-free gas-phase hydrocarbon detonation. *Nanotechnology* **24**, 245602 (2013).
- [27] Huang, J. Y. et al. Real-time observation of tubule formation from amorphous carbon nanowires under high-bias Joule heating. *Nano Lett.* **6**, 1699–1705 (2006).
28. Harris, P. J. F. Engineering carbon materials with electricity. *Carbon* **122**, 504–513 (2017).

I. REKAPITULASI BIAYA

Jumlah dana yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Rp. 70.000.000,- (tujuh puluh juta rupiah) seperti pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi biaya penelitian

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
		Tahun 2020
1	Upah	-
2	Bahan habis pakai dan peralatan	42,000,000
3	Perjalanan	8,000,000
4	Lain-lain: publikasi, seminar, laporan	20,000,000
	Jumlah	70,000,000

J. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITIAN

Adapun susunan organisasi dan pembagian tugas tim peneliti diberikan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Susunan organisasi dan pembagian tugas tim peneliti

No.	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Dr. Fri Murdiya, ST.,MT. / 0005028001	Jurusan Teknik Elektro	Teknik Elektro	8	Secara umum bertanggung jawab terhadap koordinasi

		Universitas Riau			pelaksanaan penelitian secara keseluruhan. Secara khusus bertugas mendisain, membuat, dan menganalisis pembangkit plasma tegangan tinggi untuk produksi graphene. Membuat artikel ilmiah, bahan ajar, prototipe dan laporan akhir, paten dan buku ISBN
2	Prof. AMUN AMRI,Ph.D/ 0031017205	Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau	Teknik Kimia	6	Bertugas menganalisa hasil sampel graphene. Pengujian komposit paving blok dengan graphene. Membantu ketua menyelesaikan artikel ilmiah, prototipe, bahan ajar dan laporan akhir dan Paten serta Buku ISBN
3	Eddy Hamdani,ST,MT/ 0008096705	Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau	Teknik Elektro	6	Melakukan pengujian dan pengukuran alat dan produksi graphene.

K. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN

1. Gaji dan upah

Uraian	Jam Kerja	Jumlah Minggu	Harga Sat.	Jumlah
				0
				0
Sub total (Rp)				0

2. Peralatan penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
					Tahun 2020
			Bulan		0
			Bulan		0
			Bulan		0
			Bulan		0
			Bulan		0
SUB TOTAL (Rp)					0

3. Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
					Tahun 2020
Capacitor: 10x of 450 V, 22.000uF aluminum electrolytic capacitors (Mouser #80-PEH200YX460BQU2). This capacitor bank is for FG synthesis with batch sizes ≤ 0.5 g	Komponen elektronika	20	buah	1,500,000	30,000,000
Mechanical relay: 900 V, 500 A (TE Connectivity LEV200A5ANA)	Komponen elektronika	1	buah	350,000	350,000
Power supply: LED Power Supplies 299.6W 214-428V 700mA (Mouser # 709-HLG320H-C700B). Current knob is a 10 k Ω potentiometer	Komponen elektronika	1	set	4,850,000	4,850,000
Vcap is measured by a multimeter Fluke 189	Komponen elektronika	1	buah	1,500,000	1,500,000
Discharging and charging switch breaker: 400 V, 6A (ABB S 282 K 6A)	Komponen elektronika	1	buah	50,000	50,000

Kill switch breaker: 440 V, 63 A (AAB S283 UC Z 63A)	Komponen elektronika	1	buah	1,100,000	1,100,000
Controller: Arduino Uno with LCD display	Komponen elektronika	1	buah	450,000	450,000
Inductor: 24 mH (Mouser #553-C-80U)	Komponen elektronika	1	buah	1,200,000	1,200,000
Diode: 1200 V, 560 A (Mouser #747-MDO500-12N1)	Komponen elektronika	5	buah	500,000	2,500,000
SUB TOTAL (Rp)					42,000,000

4. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Sat	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
					Tahun 2020
Transportasi lokal	Pengambilan sampel limbah	4	Hari	750,000	3,000,000
Tiket Pesawat	Seminar	1	pp	4,000,000	4,000,000
Hotel	seminar	2	malam	500,000	1,000,000
					0
					0
SUB TOTAL (Rp)					8,000,000

5. Biaya Non Operasional

Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
					Tahun 2020
Seminar Internasional	biaya pendaftaran seminar	1	ls	3,000,000	3,000,000
Biaya submit jurnal terindeks scopus	Biaya submit	1	ls	4,000,000	4,000,000
Proof reading paper	Uji kelayakan paper	2	ls	1,500,000	3,000,000
Pendaftaran Paten	Paten	1	ls	5,000,000	5,000,000
Biaya SEM	analisa	1	ls	5,000,000	5,000,000
SUB TOTAL (Rp)					20,000,000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN (Rp)					70,000,000

L. LAMPIRAN

1. Ketua Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	DR. FRI MURDIYA, ST. MT
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP	1980020520031210001
5	NIDN	0005028001
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Sungai Penuh / 5 Februari 1980
7	E-mail	frimurdiya@gmail.com
9	Nomor Telepon/HP	081288816276
10	Alamat Kantor	Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru
11	Nomor Telepon/Faks	0761 66595 / 0761 66596
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 10 orang D3 : 5 orang
13	Mata Kuliah yg Diampu	1. Teknik Tegangan Tinggi
		2. Dasar Instalasi Listrik
		3. Gejala Medan Tinggi
		4. Kalkulus 2
		5. Bahan-Bahan Listrik

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sumatera Utara	Institut Teknologi Bandung	Kanazawa Institute of Technology
Bidang Ilmu	Teknik Elektro	Teknik Elektro	Teknik Elektro
Tahun Masuk-Lulus	1998-2003	2006-2008	2012-2005
JudulSkripsi/Thesis	Pengaturan motor induksi satu fasa dengan menggunakan Thyristor konfigurasi dioda jembatan	Studi sistem proteksi petir pada saluran udara tegangan ekstra tinggi 275 kv di daerah tropis	Research on creeping discharge phenomena in insulating oils: vegetable-based oils as substitute of mineral oil
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Mustafri Lubis	Dr. Ir. Reynaldo Zoro	Prof. Dr.Eng. Ryoichi Hanaoka

Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2017-2018	Pembangkit plasma tegangan tinggi	DRPM DIKTI	115
2	2016	Cangkang Kelapa Sawit sebagai Isolator Tegangan Tinggi	DIPA LPPM UNRI	35
3	2012-2015	Disolved Gas Analysis in The Vegetable Oil	MEXT JAPAN	-

4	2012-2013	Properties of Creeping Streamer Progressed Dielectric Barrier with Narrow Gap in PFAE Oil	MEXT JAPAN	-
5	2013-2015	Creeping Discharge Developing on Vegetable-Based Oil / Pressboard Interface under AC Voltage	MEXT JAPAN	-
6	2012-2014	Negative Creeping Discharge along Aerial Insulated Wire under Wet Condition	MEXT JAPAN	-

Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2018	Pompa air tenaga surya untuk menunjang persediaan air di panti asuhan Putri Tujuh Ujung Batu	DIPA LPPM UNRI	10
2	2017	PLTS untuk lampu jalan di Pasantren Indragiri Hilir	DIPA LPPM UNRI	10
3	2012	Pelatihan perakitan PLC berbasis Mikrokontroler di SMK Muhammadiyah Pekanbaru	Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau	2,5
4	2012	Aplikasi lampu LED untuk penerangan	Dana DPP/SPP Universitas Riau. Lembaga Penelitian Universitas Riau.	3

Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume /Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	The performance of surface barrier discharge in magnetic field driven by half bridge series resonance converter	Vol.8, No.2, pp.95-102, Dec. 2017	Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology
2	Creeping Discharge Developing on Vegetable-Based Oil / Pressboard Interface under AC Voltage	Vol.21, No. 5 / 2014	IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.
3	Negative Creeping Discharge along Aerial Insulated Wire under Wet Condition	Vol.134, No. 5 / 2014	IEEE Transactions on Power and Energy

4	Properties of Creeping Streamer Progressed Dielectric Barrier with Narrow Gap in PFAE Oil	Vol.7,pp.1257-1264/ 2013.	Journal of Energy and Power Engineering
---	---	---------------------------	---

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No .	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Icon EEI 2018	DBD induced magnetic Field	2018/ Batam Indonesia
2	ICEEI 2017	The performance surface barrier discharge in magnetic field driven by series resonance converter	2017/ Langkawi Malaysia
3	International on Symposium High Voltage	Creeping discharge over pressboard in the vegetable oil	2013/ Seoul Korea Selatan
4	Seminar on Japan Petroleum	Disolved gas analysis in the vegetable oil by arc discharge	2013 / Kyoto Japan

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				
2				

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				
2				

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

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

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 **Penelitian Inovasi dan Percepatan Hilirisasi DIPA Universitas Riau**.

Pekanbaru, 13 Maret 2020

Peneliti



(Dr. Fri Murdiya, ST. MT)

NIP. 198002052003121001

Biodata Anggota 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Prof. Amun Amri, ST, MT, PhD
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Guru Besar
4	NIP	19720131 200003 1 001
5	NIDN	0031017205
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bengkulu, 31 Januari 1972
7	E-mail	amun_amri@unri.ac.id ; amun_amri@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	0823 8176 0767
9	Alamat Kantor	Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Panam Pekanbaru 28293
10	Nomor Telepon/Faks	0761-566937
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 25 orang ; S-2 = orang; S-3 = orang
12	Mata Kuliah yg diampu	1 Metode Numerik
		2 Matematika Teknik Kimia
		3 Fenomena Perpindahan
		4 Thermodinamika Teknik
		5 Instrumentasi Proses

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Universitas Gadjah Mada	Murdoch University
Bidang Ilmu	Teknik Nuklir	Teknik Kimia	Chemical and Material Engineering

Tahun Masuk-Lulus	1991-1996	1999-2002	2010-2013
Judul Skripsi/Tesis /Disertasi	Pemanfaatan Logam Perak Kota Gede Sebagai Alternatif Bahan Emiter untuk Detektor Netron Swadaya	Rekayasa Zeolit Alam dengan impregnasi 2-mercaptobenzotiazol untuk Adsorpsi Cd dan Cr	Structural, Optical and Mechanical Characterizations of Nanostructured Copper Cobalt Oxide Coatings Synthesized via Sol-gel Method for Solar Selective Absorber
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Agus Baskoro	Dr. Supranto, Msc, PhD	Dr. Zhong Tao Jiang

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Rp (Juta)
1.	2016	Synthesis of Copper-cobalt-titanium Based Thin Film Coating on Aluminum Substrate via Reproducible Sol-gel Process for Durable Solar Selective Absorber	Hibah Kerjasama Luar Negeri (KLN) – Tahun II	160
2.	2015	Modifikasi Struktur Film Tipis Tembaga Kobal Oksida Terintegrasi Antirefleksi Silika Melalui Deposisi Pemintalan Elektrik pada Substrat Aluminium sebagai Solar Selektif Absorber	SINAS Kemenristek	250
3.	2015	Synthesis of Copper-cobalt-titanium Based Thin Film Coating on Aluminum Substrate via Reproducible Sol-gel Process for Durable Solar Selective Absorber	Hibah Kerjasama Luar Negeri (KLN)	160
4.	2015	Sintesis Film Tipis Tembaga Oksida Terintegrasi Antirefleksi Silika di Atas Substrat Aluminium dengan Metode Sol-gel sebagai Solar Selektif Absorber	Hibah Bersaing	65
5.	2010-2013	Structural, Optical and Mechanical Characterisations of Nanostructured Copper Cobalt Oxide Coatings Synthesised <i>via</i> Sol-gel Method for Solar Selective Absorber	Beasiswa LN Dikti (riset S3)	-

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian pada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1.	2015	Pelatihan Pembuatan Biobriket Biomassa "Fire Dough" dari Limbah Cangkang Sawit untuk Bahan Bakar di Desa Koto Taluk Kec. Kuantan Tengah kab. Kuantan Singigi, Riau	BOPTN	10 Juta
2.	2014	Pelatihan Pembuatan Biobriket dari Cangkang Sawit untuk Bahan Bakar di Desa Tambak Kec. Kuala Cenaku, Kab. Indragiri Hulu, Riau	BOPTN	10 juta

3.	2014	Pelatihan Pembuatan Tauco di Desa Tambak Kec. Kuala Cenaku, kab. Indragiri Hulu, Riau	BOPTN	10 juta
4.	2013	Penyuluhan Bahaya Bahan Pengawet Aditif pada Makanan di Kelurahan Tuah Karya Panam Pekanbaru	BOPTN	5 juta

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/ Tahun
1.	Chemical bonding states and solar selective characteristics of unbalanced magnetron sputtered $Ti_xM_{1-x-y}N_y$ films.	<i>RSC Advances</i> (Royal Society of Chemistry, UK) http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/ra/c6ra02550a#!divAbstract	(in press, 2016)
2.	Effects of annealing temperatures on the morphological, mechanical, surface chemical bonding, and solar selectivity properties of sputtered TiAlSiN thin films	<i>Journal of Alloys and Compounds</i> (ScienceDirect/Elsevier)	vol. 671, pp. 254-266, 2016.
3.	Double-sided F and Cl adsorptions on Graphene at various atomic ratios: Geometric, orientation and electronic structure aspects	<i>Applied Surface Science</i> (ScienceDirect/Elsevier) http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169433215030664	(in press, 2016)
4.	3D transition metal oxide based sol-gel derived coatings for photothermal applications	<i>International Journal of Chemical Engineering</i>	Vol 2(1), pp. 78-82, 2015.
5.	Optical properties and thermal durability of copper cobalt oxide thin film coatings with integrated silica antireflection layer	<i>Ceramics International</i> (ScienceDirect/Elsevier)	vol. 40, pp. 16569-16575/ 2014
6.	Understanding local bonding structures of Ni-doped chromium nitride coatings through synchrotron radiation NEXAFS spectroscopy	<i>The Journal of Physical Chemistry C</i> (ACS Publication)	vol. 118, pp. 18573-18579/ 2014
7.	Developments in the Synthesis of Flat Plate Solar Selective Absorber Materials via Sol-Gel Methods: A Review	<i>Renewable & Sustainable Energy Reviews</i> (ScienceDirect/Elsevier)	In print: (RSER-D-13-00712R1)
8.	Tailoring the physicochemical and mechanical properties of optical copper cobalt oxide thin films through annealing treatment	<i>Surface and Coatings Technology</i> (ScienceDirect/Elsevier)	Vol. 239, pp. 212-221/ 2014
9.	Efek perubahan komposisi terhadap karakteristik nanostruktur koating tembaga kobal oksida.	Buletin ilmiah MRS-Id, Published by: Indonesian Material Research Society	vol. 1 No. 2 tahun 2014.(http:

		(ITB Bandung)	//mrs-id.org/en/)
10.	Surface electronic structure and mechanical characteristics of copper cobalt oxide thin film coatings: Soft X-ray synchrotron radiation spectroscopic analyses and modelling.	<i>The Journal of Physical Chemistry C</i> (ACS Publication)	Vol. 117/ No. 32 / 2013
11.	Solar absorptance of copper–cobalt oxide thin film coatings with nano-size, grain-like morphology: Optimization and synchrotron radiation XPS studies.	<i>Applied Surface Science</i> (ScienceDirect/Elsevier)	Vol. 275, pp. 127- 135/ 2013
12.	Near-edge X-ray absorption fine structure studies of Cr _{1-x} M _x N coatings	<i>Journal of Alloys and Compounds</i> (ScienceDirect/Elsevier)	vol. 578, 2013
13.	Optical and mechanical characterization of novel cobalt-based metal oxide thin films synthesized using sol–gel dip-coating method	<i>Surface and Coatings Technology</i> (ScienceDirect/Elsevier)	vol. 207, pp. 367- 374/ 2012

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/ seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Ilmiah Insentif Riset Sistem Inovasi Nasional	<i>Sifat Optis Tembaga Kobal oksida Pada Aluminium yang Dideposisi Melalui Metode Electrospinning</i>	Bandung 3-4 December 2015
2.	International Conference on Oleo and Petrochemical Engineering 2015	<i>Synthesis of Copper Oxide Thin Film via Sol-gel Dip-coating Route for Spectrally Selective Absorber Material.</i>	Pekanbaru, Riau, Indonesia, 23 November 2015
3.	Western Australian Institute of Physics Conference 2015	<i>Structural and Optical Properties of Spin Coating ITO thin films</i>	University of Western Australia, Perth, Australia, October 2015
4.	1st International Conference on Science and Engineering (ICoSE) for Instrumentation, Environment and Renewable Energy	<i>Solar Absorptance and Thermal Emittance of Nitrate Based Copper Cobalt Oxide Coating Synthesized via Sol-Gel Dip-Coating Method</i>	Pekanbaru-Indonesia, September 28-29, 2015
5.	International Conference on Mathematics, Science and Technology (ICOMSET)	<i>Synthesis of Copper Oxide Thin Film via Sol-gel Dip-coating Route for Spectrally Selective Absorber Material</i>	Padang, Indonesia, October 2015.
6.	Royal Society of Western Australia	<i>Development of solar selective surfaces for photothermal applications.</i>	3rd October 2014, the University of Western Australia
7.	International Conference on Smart Materials and Surfaces (ICSMS)	<i>Spectral selectivity of unbalanced magnetron sputtered TiN, TiAlN and</i>	26-28 August 2014, Bangkok, Thailand.

		<i>TiAlSiN coatings: XRD, SEM and optical analyses.</i>	
8.	7th International Conference on Chemical Engineering (AUN SEED NET – Chemical Engineering)	Sol-gel process in the synthesis of cobalt based mixed oxides as solar selective absorber thin film coatings for photothermal collector.	2-3 December 2014, Yogyakarta, Indonesia.
9.	7 th International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials	Optical properties of copper cobalt metal oxide thin films synthesized <i>via</i> sol-gel dip-coating method	18-21 September 2012, Prague, Cekoslowakia
10.	3rd International Chemical and Environmental Engineering Conference	Characterization of copper cobalt oxide thin film coatings synthesized <i>via</i> sol-gel dip-coating method.	21-23 December 2012, Kuala Lumpur, Malaysia.
11.	MUPSA Conference 2012	Investigation of cobalt-based metal oxide thin films synthesized <i>via</i> a sol-gel dip-coating method	27 th September 2012, Murdoch University, Australia

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah halaman	Penerbit
1	-			

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Metode Pembuatan Sodium Lignosulfonat dengan Pemasakan Langsung Serbuk Biomassa Pelepah Sawit Menggunakan Pelarut Sodium Bisulfit	2008	Paten	P00200800670

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

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

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

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Dosen Terbaik di Fakultas Teknik 2015	Fakultas Teknik Universitas Riau	2015
2.	Peneliti Terbaik III di Universitas Riau	Universitas Riau	2014
3.	Pemenang Lomba Kreativitas Pemanfaatan Limbah	Pemerintah Daerah Provinsi Riau	2009
4.	Perintis Pengusul Paten di Universitas Riau	Universitas Riau	2008

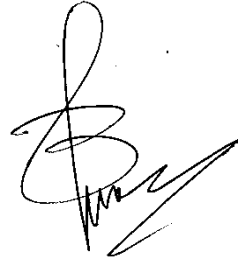
5.	Peneliti Berprestasi 2008	Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau	2008
----	---------------------------	--	------

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 **Penelitian Inovasi dan Percepatan Hilirisasi DIPA UNRI**.

Pekanbaru, 13 Maret 2020

Peneliti,



(Prof. Amun Amri, ST, MT, PhD)