



**YAYASAN ADI UPAYA  
UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA  
( UNSURYA )**

Jl. Protokol Halim Perdanakusuma - Komplek Bandara Halim PK - Jakarta 13610  
Telp. : (021) 8093475 - 8009246 - 8009249 Faks. : (021) 8009246  
e-mail : sekretariat@universitassuryadarma.ac.id



**SURAT TUGAS**

**Nomor: Sgas-Penelitian/ 01 / LPPM / XII / 2021**

- Pertimbangan : Bahwa dalam rangka penelitian dosen Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, perlu dikeluarkan surat tugas.
- Dasar : Bantuan Pendanaan Program Penelitian Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian Dan Purwarupa Perguruan Tinggi Swasta

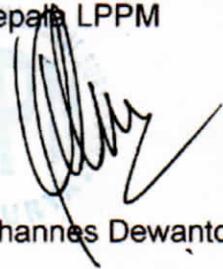
**DITUGASKAN**

- Kepada : Nama-nama terlampir
- Untuk : Melaksanakan Penelitian Kegiatan Bantuan Pendanaan Program Penelitian Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian Dan Purwarupa Perguruan Tinggi Swasta
- Selesai

Dikeluarkan di Jakarta.

Pada tanggal: 13 Desember 2021

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Kepala LPPM

  
Dr. Yohannes Dewanto

NO	JUDUL	NAMA PENELITI	STATUS
1	Rancang Mesin Inhalasi Hidroxy Kapasitas 24-36 Watt Berbasis Solarcell	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Becti Yulianti, ST., MT</li> <li>2. Dr. Yohannes Dewanto, M.T</li> <li>3. Munnik Haryanti, ST., MT</li> <li>4. Muryan Awaludin, S.Kom., M.Kom</li> <li>5. Bella Novalita, S.Kom</li> <li>6. Achmad Ramadhany, Amd</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketua Peneliti</li> <li>2. Anggota Peneliti</li> <li>3. Anggota Peneliti</li> <li>4. Anggota Peneliti</li> <li>5. Anggota Peneliti</li> <li>6. Anggota Peneliti</li> </ol>
2	Mesin pendingin untuk hasil tangkapan ikan berbasis solarcell	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Munnik Haryanti, ST., MT</li> <li>2. Dr. Yohannes Dewanto, M.T</li> <li>3. Becti Yulianti, ST., MT</li> <li>4. Achmad Ramadhany, Amd</li> <li>5. Bella Novalita, S.Kom</li> <li>6. Rahman Bayu, ST</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketua Peneliti</li> <li>2. Anggota Peneliti</li> <li>3. Anggota Peneliti</li> <li>4. Anggota Peneliti</li> <li>5. Anggota Peneliti</li> <li>6. Anggota Peneliti</li> </ol>
3	Pemanfaatan Digital Printing Untuk Meningkatkan Kreatifitas Dosen Dan Mahasiswa Dalam Masa Transisi New Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peniarsih, S.Kom, MMSi</li> <li>2. Alciano Ghobadi Gani, ST., MM</li> <li>3. Iswadir ZA, SE., MM</li> <li>4. Ambar Rika Nurmalia, S.Kom</li> <li>5. Handika Tanu Jaya, S.Kom</li> <li>6. Ardian Setiaji, S.Kom</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketua Peneliti</li> <li>2. Anggota Peneliti</li> <li>3. Anggota Peneliti</li> <li>4. Anggota Peneliti</li> <li>5. Anggota Peneliti</li> <li>6. Anggota Peneliti</li> </ol>

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
 Kepala LPPM

Dr. Yohannes Dewanto

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 451/Teknik Elektro  
Bidang Fokus : Solarcell

## PROPOSAL PENELITIAN



### MESIN PENDINGIN UNTUK HASIL TANGKAPAN IKAN BERBASIS SOLAR CELL.

#### Tim Peneliti:

1. Munnik Haryanti, ST., MT
2. Dr. Yohannes Dewanto, MT
3. Bkti Yulianti, ST., MT
4. Achmad Ramadhany, A.Md
5. Bella Novalita, Kom
6. Rahman Bayu, ST.

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYA

JAKARTA

2021

## HALAMAN PENGESAHAN

**Juduk Riset** : Mesin pendingin untuk hasil tangkapan ikan berbasis solarcell  
**Nama Rumpun Ilmu** : Elektronika  
**SKEMA RISET MBKM** : Riset Mandiri Dosen

### 1. Ketua Periset:

- a. Nama Lengkap : Munnik Haryanti, ST., MT
- b. NIDN/NIDK : 0330098105
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Teknik Elektro
  
- e. Nomor HP : 0818342913
- f. Alamat surel (e-mail) : munnik.haryanti@gmail.com

### 2. Mitra Kerjasama:

- a. Nama : Baljit Maria Kaur
- b. Institusi : PT ECS Raya Indonesia

- 3. Lokasi Peneliti : Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma
- 4. Jangka Waktu Penelitian : 1 Tahun
- 5. Anggaran Diusulkan : Rp. 186.605.000

Mengetahui  
Dekan/Ketua



**Parulian Simamora, M.Sc**  
NIP/NIK : 55.17.22



Jakarta, 31 Mei 2021

Ketua Periset,



**Munnik Haryanti, ST, MT**  
NIP:81.81.129

Menyetujui,  
Ka.LPPM



**Dr. Johannes Dewanto**  
NIP/NIDN 68.00.36



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB 3 METODE Riset .....	11
BAB 4 LUARAN .....	14
BAB 5 DAFTAR PUSTAKA .....	16

## ***ABSTRACT***

Mesin pendingin, sudah menjadi kebutuhan sehari-hari salah satu manfaat adalah untuk pengawetan makanan antara lain, daging, telur, dan sebagainya. Adapun dengan pendingin diharapkan makanan-makanan diatas tidak berkurang keadaan proteinnya yang dikandungnya.

Perkembangan mesin pendingin juga sangat pesat, mulai dari menggunakan gas, perkembangan jenis gas yang digunakan, sampai dengan penggunaan semi konduktor. Saat ini semi konduktor yang digunakan adalah semi konduktor peltier.

Pada proposal ini mesin pendingin dibuat untuk digunakan para nelayan, yang berkolaborasi di pantai kondang mewah di malang. Mesin pendingin ini dimodifikasi dengan menggunakan sumber solarcell, dan akan dibuat dua jenis, yaitu mesin pendingin yang akan dibawa di perahu dan juga ditempatkan dipantai atau dipasar ikan yang ada di pantai.

Kami bersama mitra,berharap ini bisa menjadi “Pilot Project”, terutama untuk aplikasi dari solarcellnya. Selain itu, macam material dari tiap mesin pendingin harus dibedakan menurut jenis hasil tangkapan. Juga harus diperhitungkan jika akan dibawa ke perahu nelayan, sehingga aman dari ombak laut. Demikian pula untuk mesin pendingin dimensi besarnya yang akan di tempatkan diperahu khususnya diperahu ikan.

Kata Kunci : Thermoelektronik, mesin pendingin, solar cell

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. LATAR BELAKANG

Saat ini, kebutuhan manusia semakin dipermudah dengan adanya peralatan yang menunjang, khususnya untuk kehidupan sehari-hari, salah satu yang akan diusulkan pada penelitian ini adalah mesin pendingin. Mesin pendingin saat ini, semakin banyak dimanfaatkan sesuai dengan kemajuan teknologi dan taraf hidup. Penggunaan yang umum adalah untuk mengawetkan makanan, pendingin minuman, untuk membuat es batu dan lain-lain. Selain itu juga digunakan, untuk mengawetkan dalam jumlah yang lebih besar misalnya ditemui pada tempat pemotongan ternak, untuk menyimpan udang, ikan laut dan lain-lain. Bahkan saat ini, juga pada kendaraan misalnya pada pesawat atau mobil. Hampir setiap mobil sekarang ini sudah dilengkapi mesin pendingin.

Agar terjadi proses pendinginan diperlukan suatu bahan (*refrigerant*) yang di proses oleh evaporator sebagai penyerap panas dan kondensor sebagai pembuang panas. Namun hal itu membutuhkan tempat atau ruang yang cukup besar, serta daya listrik yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat tersebut juga cukup besar dan berakibat bertambahnya biaya listrik yang harus dibayarkan. Selain itu bahan pendingin atau biasa disebut *refrigeran* memiliki efek yang kurang baik terhadap lingkungan apabila terlepas ke udara bebas. Menurut hasil penelitian Rowland dan Molina (Amerika, 1974) bahwa *refrigeran* cair CFC dan HCFC (Hidro Chloro Fluoro Carbon) memiliki zat-zat yang bersifat dapat merusak lapisan ozon, sebagai gantinya disarankan HFC sebagai gantinya. Namun HFC juga menimbulkan efek kurang baik terhadap lingkungan yaitu pemanasan global. Pada protokol Kyoto, yang ditanda-tangani pada 11 Desember 1997, *refrigeran* HFC termasuk zat yang dilarang peredarannya karena menyebabkan pemanasan global.

Salah satu pemecahan permasalahan alat pendingin tersebut, diperlukan sebuah inovasi yang bisa mengatasi atau meminimalisir dampak dari alat tersebut, yaitu dengan memanfaatkan sebuah komponen elektronika yang disebut PELTIER. Peltier adalah semikonduktor Thermo-Elektrik, yang dibungkus oleh keramik tipis yang berisikan batang-batang Bismuth Telluride. Sebuah Peltier terdiri dari komponen Thermo-Elektrik tipe P dan tipe N, yang memiliki dua sisi dengan suhu yang berbeda jika di catu tegangan 12 – 15V dc dengan arus 5 – 7 Amper. Pada saat ini, Peltier cukup

populer digunakan untuk mendinginkan prosesor. Berdasarkan bahan dan prinsip kerja Peltier tersebut, Peltier memiliki efek yang ramah lingkungan dan ekonomis. Pada usulan proposal ini, tim peneliti bersama dengan mitra akan membuat alat pendingin berbasis solar cell untuk membantu para nelayan, dalam mengawetkan hasil tangkapan. Daerah yang dipilih pada usulan penelitian ini adalah Pantai Kondang Merak, Malang Jawa Timur.

Pantai Kondang Merak adalah suatu pantai di pesisir selatan yang terletak di tepi Samudera Indonesia, Kondang Merak sudah cukup diketahui untuk wisatawan Malang Raya. Bahkan pantai ini sudah dijadikan kunjungan wisatawan lokal maupun asing untuk melakukan permainan snorkeling (sejenis menyelam). Kelebihan untuk tempat snorkeling inilah yang dijadikan noda satu daya tarik yang ditawarkan pantai tsb. Panorama Kondang Merak memang cukup menggoda, garis pantainya lumayan panjang, kurang lebih 800 meter. Pasirnya putih lepas sama sekali dari kotoran dan pepohonan di pinggir pantai menciptakan nyaman suasana di situ. Pantainya lebih kurang berlumut dan memiliki banyak terumbu karang, spons, dan kerang di lebih kurang pantainya. Di tepi pantai Anda dapat menemukan berbagai hewan laut seperti gurita kecil, landak laut, mentimun laut, ikan-ikan kecil atau *lobster* yang bersembunyi di sela-sela karang.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1.1 Suasana Desa Nelayan di Kondang Merak

- a) Nelayan merapat di pantai Kondang Merak.
- b) Nelayan membawa hasil tangkapan dari laut.
- c) Macam hasil tangkapan yang dijual dipasar ikan dekat pantai

Karena gelombangnya yang sudah terpecah itulah, Pantai Kondang Merak ini dijadikan tempat singgah para nelayan. Pantai ini dijadikan terminal perahu nelayan

bermesin tunggal. Di pinggir pantai, transaksi jual beli ikan hasil tangkapan nelayan pun berlanjut. Beragam jenis ikan yang dijadikan tangkapan nelayan selang lain tuna, kakap dan gurita.

Para nelayan pun juga membangun perkampungan nelayan yang menciptakan selalu hidup siang atau malam. Pantai ini nyaris tak pernah sepi.

## 1.2. PERMASALAHAN

Dengan memperhatikan jbaran diatas, dan permintaan masyarakat nelayan tentang mesin pendingin berbasis solar cell. Maka permasalahanya adalah besar kapasitas lemari pendingin yang akan dibuat agar dapat menyimpan hasil tangkapan, diatas 50 kg menggunakan solarcell, serta mesin pendingin yang ringan serta mudah dibawa ke perahu nelayan.

## 1.3. TUJUAN KHUSUS

Pada proposal ini tujuan khususnya adalah, membuat mesin pendingin yang permanen untuk ukuran sedang dan mesin pendingin mini portable yang kesemuanya berbasis solar cell.

## 1.4. URGENSI PENELITIAN

Memperhatikan alat pendingin yang akan dibuat, kegunaan mesin pendingin tersebut untuk sebagai salah satu cara mengawetkan hasil tangkapan nelayan, serta bisa hybrid menggunakan solarcell dan PLN, maka urgensi penelitian ini cukup penting.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. ROADMAP PENELITIAN

Konsumsi Energi Mesin Pendingin Ruangan. Pemakaian energi khususnya energi listrik untuk memenuhi kebutuhan mesin-mesin pendingin ruangan yang menerapkan sistem refrigerasi kompresi uap terhadap pasokan listrik secara global cukup signifikan, sehingga usaha penghematan energi yang dilakukan terhadap mesin refrigerasi akan berdampak signifikan terhadap usaha penghematan energi dunia. Sebagaimana diungkap oleh Jamal (2011), di Indonesia misalnya, Suwono (2005 dalam Indartono, 2008) menyebut sekitar 60% konsumsi listrik hotel di Jakarta digunakan untuk memasok energi mesin refrigerasi. Sedangkan di Shanghai, Saito (2002 dalam Indartono, 2008) menyebut bahwa pada beban puncak di musim panas, mesin refrigerasi mengkonsumsi 1/3 suplai listrik. Suzuki dkk (2005 dalam Indartono, 2008) memperkirakan bahwa beban listrik untuk mesin refrigerasi mengkonsumsi tidak kurang dari 1/5 suplai listrik di Jepang. Untuk belahan Amerika Utara, Todesco (2005 dalam Indartono, 2008) menyatakan bahwa kebutuhan listrik untuk mesin refrigerasi pada beban puncak mencapai 3,6-9,2 GW. Hal ini akan menjadi ironi jika dibandingkan dengan kemampuan PT PLN untuk menyuplai listrik di Indonesia sekitar 39,5 GW (Seymour, 2002 dalam Indartono, 2008).

Dengan persentase diatas terlihat bahwa pemakaian energi untuk mesin refrigerasi sangatlah besar, dan 90% dari pemakaian energi tersebut dikosumsi oleh kompresor (Tojo 1984 dalam Nasution, 2007). Selain pada kompresor, mesin pendingin konvensional khususnya pendingin udara (*air condition*) juga banyak menggunakan energi listrik pada sisi kondensor yakni adanya motor listrik untuk penggerak kipas/fan penghembus udara dingin menuju kondensor. Pada sebuah pendingin ruangan (AC *split*) dengan kapasitas 1 kW, daya untuk motor penggerak kompresor dan kipas kondensornya masing-masing 500 Watt dan 250 Watt. Hal ini menunjukkan bahwa pada kedua komponen inilah penggunaan daya/energi listrik terbesar. Oleh karena itu penelitian-peneitian yang berupaya untuk menggantikan dan atau meminimalisasi penggunaan daya listrik pada kedua komponen ini menjadi sangat menarik dan menantang untuk saat ini dan di masa-masa mendatang, mengingat kebutuhan mesin pendingin sudah hampir menjadi kebutuhan primer bagi rumah-

rumah tangga sedangkan untuk perkantoran sudah menjadi kebutuhan primer.

Dampak Lingkungan terhadap Penggunaan Mesin Pendingin Ruangan CFC adalah singkatan dari *Chloroflourocarbon* yang terbentuk dari atom chlor, flour, dan carbon. CFC merupakan gas yang berwarna biru tua, stabil, tidak mudah terbakar, mudah disimpan, dan murah harganya. Karena sifat-sifat itulah penggunaan CFC yang dikembangkan oleh Dr. Thomas Midgley pada tahun 1928 meluas sehingga tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Tetapi di sisi lain, aspek lingkungan yang kronis tidak dipertimbangkan di awal-awal penggunaannya. CFC belakangan ini diketahui bertanggung jawab terhadap penipisan lapisan ozon yaitu dengan dilepaskannya atom klorin ke atmosfer. CFC merupakan salah satu gas rumah kaca yang melepas emisi secara langsung maupun tidak langsung yang menjadi masalah lingkungan yang menjadi perhatian bersama. Pada tahun 1974, sebuah penelitian yang dipublikasikan oleh Prof. Sherwood Rowland dan Prof. Mario Molina dari University of California, mengatakan bahwa gas-gas CFC menimbulkan penipisan lapisan Ozon. Peningkatan radiasi sinar ultraviolet yang disebabkan oleh penipisan lapisan Ozon akibat CFC bukan hanya memberikan efek yang tidak baik terhadap kesehatan seperti kanker kulit dan katarak, tetapi juga merusak gen dan membahayakan keselamatan hewan dan tumbuhan. Pada tahun 1987, ditandatangani protocol Montreal, suatu perjanjian untuk perlindungan terhadap lapisan ozon. Protokol ini kemudian diratifikasi oleh 36 negara termasuk Amerika Serikat.

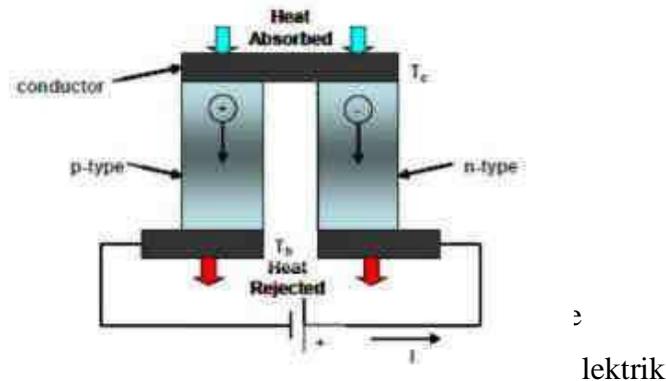
Pelarangan total terhadap penggunaan CFC sejak 1990 diusulkan oleh Komunitas Eropa (sekarang Uni Eropa) pada tahun 1989, yang juga disetujui oleh Presiden AS George Bush. Pada Desember 1995, lebih dari 100 negara setuju untuk secara bertahap menghentikan produksi pestisida metil bromida di negara-negara maju. Bahan ini diperkirakan dapat menyebabkan pengurangan lapisan ozon hingga 15 persen pada tahun 2000. CFC tidak diproduksi lagi di negara maju pada akhir tahun 1995 dan dihentikan secara bertahap di negara berkembang hingga tahun 2010. Hidrofluorokarbon atau HCFC, yang lebih sedikit menyebabkan kerusakan lapisan ozon bila dibandingkan CFC, digunakan sementara sebagai pengganti CFC, hingga 2020 pada Negara maju dan 2016 di negara berkembang. Untuk memonitor berkurangnya ozon secara global, pada tahun 1991, *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) meluncurkan Satelit Peneliti Atmosfer. Satelit dengan berat 7ton ini

mengorbit pada ketinggian 600 km (372 mil) untuk mengukur variasi ozon pada berbagai ketinggian dan menyediakan gambaran jelas pertama tentang kimiawi atmosfer di atas. Pada bulan Desember 1995 diadakan Vienna conference yang merupakan kelanjutan dari Montreal Protocol. Pada konferensi tersebut ditetapkan scenario penghentian pemakaian CFC dan HCFC dan pencarian atas refrigeran- refrigeran alternatif yang ramah lingkungan. Hidrokarbon sebagai salah satu refrigeran alternatif memiliki banyak keuntungan, antara lain tidak diperlukan perubahan peralatan utama yang sudah ada atau pembelian peralatan baru, hidrokarbon biasa dipakai dengan pelumas mineral maupun sintesis serta tidak menyebabkan kerusakan ozon dan pemanasan global karena ODP yang dimiliki nol dan GWP-nya kecil. Kebutuhan pengisian hidrokarbon dalam mesin pendingin kurang dari separuh (+40%) dibandingkan CFC. Refrigeran halokarbon yang paling banyak dipakai adalah refrigeran CFC terutama CFC-12 yang diperkenalkan pada tahun

1931, telah digunakan secara luas pada sistem refrigerasi. Saat ini, berdasarkan pantauan menggunakan instrumen *Total Ozone Mapping Spectrometer* (TOMS) pada satelit Nimbus 7 dan Meteor 3, kerusakan ini telah menimbulkan sebuah lubang yang dikenal sebagai lubang ozon (ozone hole) di kedua kutub bumi (Yusuf, 2008). Kerusakan ozon disebabkan meningkatnya pelepasan Bahan Perusak Ozon (BPO) ke atmosfer. Sekitar 100 jenis BPO yang terdaftar berdasarkan Protokol Montreal 1987. Diantara BPO ada beberapa jenis umum digunakan di Indonesia yaitu chlorofluorocarbons (CFCs) dan hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) yang banyak digunakan pada pendingin AC dan lemari es (Yusuf, 2008). Konvensi Wina dan Protokol Montreal pada tahun 1992 dan menetapkan kebijakan agar masyarakat dunia aktif dalam upaya perlindungan lapisan ozon. Upaya aktif yang harus ditempuh adalah pengurangan pemakaian BPO terutama CFC, menggantikannya dengan yang ramah lingkungan (refrigeran hidrokarbon) sampai penghentian penggunaannya (Yusuf, 2008). Dengan kondisi di atas, maka salah satu upaya untuk menghasilkan mesin refrijerasi yang ramah lingkungan adalah dengan menggantikan refrigeran CFC dengan cairan antibeku yang mudah diperoleh.

Pendinginan thermoelectric menggunakan komponen yang menerapkan efek Peltier, dengan cara pengaliran arus searah (DC) langsung yang melalui sambungan dua material yang tidak sejenis sehingga menyebabkan pada dua sisi sambungan tersebut menjadi dingin (dapat menyerap kalor) dan panas (dapat

melepaskan kalor), yang mana tergantung pada besarnya arus yang mengalir pada komponen tersebut.



Pada Gambar 1, memperlihatkan sepasang elemen-termo yang ditempelkan pada masing-masing ujungnya dengan lembaran logam yang berdempetan di salah satu ujung oleh strip logam sehingga membentuk sambungan antara kaki. Kaki membentuk rangkaian seri elektrik tetapi secara termal membentuk rangkaian paralel. Unit ini disebut sebagai pasangan termoelektrik dan merupakan blok bangunan dasar dari sebuah modul pendingin termoelektrik (atau Peltier). Material termo-elemen adalah semikonduktor yang ditambahkan dengan satu tipe-n sebagai pembawa muatan negatif (elektron) mayoritas dan yang lainnya tipe-p sebagai pembawa muatan positif (hole) mayoritas.

Bahan yang digunakan sebagai elemen kopel sistem pendingin termoelektrik adalah campuran bismuth, tellurium dan antimony sebagai elemen p, dan campuran bismuth, tellurium dan selenium sebagai elemen n. Nilai parameter elemen termoelektrik tertentu adalah sebagai berikut: Daya termoelektrik  $a = 0.00021$  volt/K Konduktivitas termal  $k = 0.015$  W/cm.K, Resistivitas listrik  $r = 0.001$  ohm.cm, dan Tahanan kontak listrik  $r = 0.00001 \sim 0.0001$  ohm.cm<sup>2</sup>.

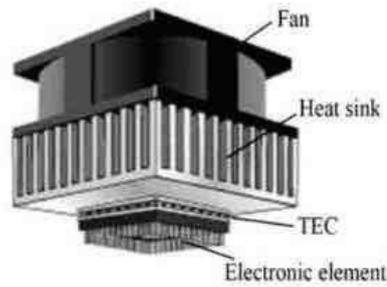
Termoelektrik memanfaatkan salah satu efek pada termokopel yang dialiri arus. Jika arus dilewatkan melalui suatu termokopel maka akan terjadi 5 efek sebagai berikut:

- a) Efek Seebeck; yaitu efek yang mendefinisikan mekanisme pengukuran suhu dengan termokopel. Jika dua konduktor A dan B yang berbeda disambungkan dan kedua ujung sambungan tersebut diletakkan pada suhu yang berbeda, maka akan dihasilkan gaya gerak listrik (GGL). Sebaliknya, jika GGL

tersebut disediakan, maka akan terjadi suhu berbeda pada kedua ujung tersebut.

- b) Efek Joulean; yaitu efek pembentukan panas sebagai akibat dari arus yang mengalir karena terbentuknya GGL pada efek Seebeck di atas.
- c) Efek Konduksi; yaitu jika salah satu ujung jembatan termokopel tersebut dipertahankan pada suhu yang lebih tinggi dari ujung lainnya, maka akan terjadi aliran panas dari ujung yang lebih panas ke ujung lebih dingin.
- d) Efek Peltier; yaitu jika arus dilewatkan melalui termokopel yang pada mulanya suhu kedua ujungnya adalah sama, maka sejumlah panas akan dilepas pada salah satu ujungnya dan sejumlah lain panas akan diserap pada ujung lainnya sehingga terjadi perbedaan suhu pada kedua ujung tersebut. Perpindahan panas tersebut dipengaruhi oleh arus yang mengalir.
- e) Efek Thomson; jika arus mengalir melalui konduktor termokopel yang pada mulanya bersuhu seragam, maka panas Joulean akan menyebabkan gradien suhu sepanjang termokopel tersebut. Efek Peltier di atas dapat dimanfaatkan untuk tujuan pendinginan dengan memilih secara tepat dua jenis material konduktor. Konduktor dipilih sedemikian hingga terjadi daya termoelektrik positif dan negatif. Jembatan dingin direkatkan dengan lempeng metal atau jenis permukaan pindah panas lainnya, yang kemudian dipaparkan pada ruang atau benda yang akan didinginkan. Sedangkan jembatan panas direkatkan dengan permukaan pindah panas untuk dapat melepaskan panas ke atmosfer atau media lain. Pada kondisi tunak (*steady state*), penyerapan dan pelepasan panas dapat dianggap terjadi hanya pada jembatan tersebut, dan sifat lain bahan tetap.

Contoh modul pendingin udara thermoelectric dapat diperhatikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Modul pendinginan thermoelectric yang merekatkan sebuah thermoelectric cooler (TEC) dengan sebuah pendingin udara heat sink (Chang, 2008).

## 2.2. PELAKSANAAN PROGRAM MBKM

Pada awal tahun 2020 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menerbitkan kebijakan Merdeka Belajar kampus Merdeka (MBKM). Kebijakan MBKM secara umum memberikan hak belajar bagi mahasiswa program sarjana dan sarjana terapan selama tiga (3) semester di luar kampus. Dalam pelaksanaannya, mahasiswa dapat secara sukarela menempuh pembelajaran di luar program Studi di Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma (UNSURYA) selama satu (1) semester atau setara dengan 20 (dua puluh) sks dan paling lama dua (2) semester atau setara dengan empat puluh (40) sks menempuh pembelajaran pada program studi yang sama di luar UNSURYA, pembelajaran pada program studi yang berbeda di perguruan tinggi yang berbeda, dan/atau pembelajaran di luar perguruan tinggi.

Penghitungan satuan kredit semester (sks) untuk kegiatan pembelajaran diluar kampus dihitung berdasarkan jumlah jam kegiatan. Satu (1) sks setara dengan 170 menit per minggu per semester.

Kegiatan proses pembelajaran di luar program studi dalam Kampus Merdeka antara lain : magang atau praktik kerja, pertukaran pelajar, riset, wirausaha, studi independen, dan proyek kemanusiaan. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat dikelola oleh program studi ataupun dibawah koordinasi direktorat terkait, dilindungan UNSURYA. Adapun syarat mengikuti Kampus Merdeka di UNSURYA adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa program S1 atau D3 yang beradal dari program studi yang terakreditasi.
2. Mahasiswa UNSURYA S1 atau D3 yang telah menyelesaikan empat (4) semester.

3. Mahasiswa aktif yang terdaftar pada Pangkalan Data DIKTI.
4. Mahasiswa bersedia mengikuti program kegiatan di luar prodi sesuai dengan ketentuan pedoman akademik yang berlaku.

Sedangkan untuk cara mengikuti Kampus Merdeka, di UNSURYA adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa melapor ke Dosen Pembimbing Akademik/Wali dan merencanakan bersama Dosen pembimbing akademik mengenai program matakuliah/ program yang akan diambil di luar prodi;
2. Mahasiswa mendaftar program kegiatan di luar prodi sesuai dengan yang ditawarkan oleh program studi/universitas.
3. Mahasiswa melengkapi persyaratan kegiatan diluar program studi sesuai dengan kegiatan yang di pilihnya.

## BAB 3 METODE RISET

Dalam merancang mesin pendingin berbasis solar cell ini, metode riset yang akan dibahas adalah rancangan penelitian, diagram alir penelitian, indikator capaian penelitian dan rencana penelitian, yang kesemuanya dijabarkan sebagai berikut :

### 3.1. RANCANGAN PENELITIAN

Pada proposal ini, diuraikan mengenai rancangan penelitian, untuk rancangan penelitian, dibagi menjadi 4 tahap, yaitu :

#### 1. Tahap perancangan

Pada tahap ini akan dirancang pembuatan mesin pendingin, berapa luasan yang dihasilkan;

#### 2. Tahap pembuatan

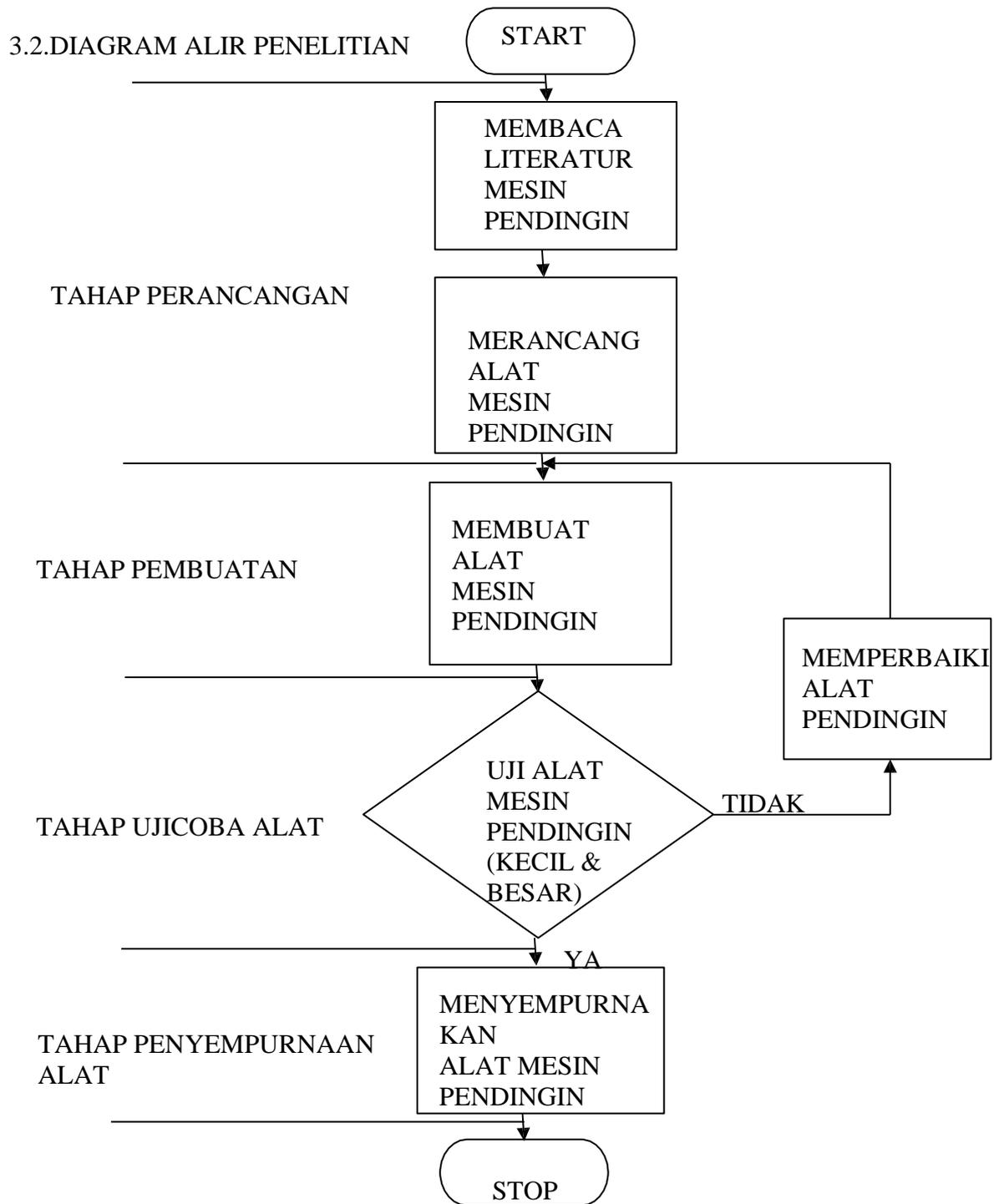
Pada tahap ini, akan di realisasikan pembuatan mesin pendingin permanen terlebih dahulu, kemudian baru dibuatkan mesin pendingin yang portabel, di rencanakan pembuatan dilakukan bersama dengan mitra, dan dilakukan di dua tempat yang berbeda, dikampung nelayan pantai kondang Merak dan di laboratorium elektro Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma (UNSURYA), Halim, Jakarta;

#### 3. Tahap ujicoba alat

Pada tahap ini, akan dilakukan tahap ujicoba. Untuk ujicoba ini, direncanakan di bengkel mitra dikampung nelayan pantai kondang merak, dan kami bersama mitra berkumpul untuk melakukan pengujian tersebut, dan berkonsultasi dengan para praktisi (mitra) dan peneliti (UNSURYA);

#### 4. Tahap penyempurnaan alat.

Pada tahap ini, diharapkan pengujian telah mendekati sempurna, sehingga dilakukan finishing terhadap alat yang telah dibuat, serta diharapkan dapat digunakan untuk para nelayan untuk mengawetkan hasil tangkapan.



Gambar 3. Diagram Alir penelitian untu topik mesin pendingin.

### 3.3. INDIKATOR CAPAIAN PENELITIAN

Untuk indikator capaian penelitian, adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk indikator capaian untuk tahap perancangan, akan dibuatkan jurnal nasional, sehingga rancangan tersebut, diakui sebagai rancangan tim peneliti bersama mitra;
- 2) Untuk indikator capaian untuk tahap pembuatan, akan dibuatkan laporan, khususnya dalam bentuk *logbook*;
- 3) Untuk indikator capaian tahap ujicoba alat, akan dibuatkan bentuk laporan yang berjenjang, karena pada penelitian ini akan dilakukan 2 tahap pengujian, uji alat dan uji kelayakan mesin pendingin di kapal nelayan;
- 4) Untuk indikator capaian tahap penyempurnaan alat, akan dibuatkan jurnal nasional dan jika memungkinkan akan ikut seminar internasional untuk mempromosikan alat tersebut.

### 3.4. RENCANA PENELITIAN

Adapun untuk rencana kegiatan dalam merealisasikan proposal ini, seperti terlampir pada tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Rencana Kegiatan pembuatan alat

No	Kegiatan	Bulan ke											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Tahap perancangan	■	■										
2	Tahap pembuatan			■	■	■	■						
3	Tahap ujicoba							■	■	■	■		
4	Tahap penyempurnaan alat										■	■	
5	Pembuatan Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## **BAB 4. LUARAN**

Pada proposal penelitian ini, akan diuraikan target yang akan dicapai, adapun luaran terbagi menjadi 2 target, yaitu:

### **4.1. TARGET UTAMA**

Pada proposal ini, yang menjadi target utama adalah terealisasinya mesin pendingin yang dirancang, dan dapat digunakan dalam dimensi besar ataupun dimensi kecil, dan yang telah teruji, sehingga produk ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat nelayan khususnya di pantai Kondang Merak, Malang.

### **4.2. TARGET TAMBAHAN**

Sedangkan untuk target tambahan, akan dibuatkan tulisan (karya ilmiah) di jurnal nasional terindeks SINTA 3, dan masuk ke prosiding tingkat internasional terakreditasi. Diharapkan dengan luaran yang menjadi target utama dan target tambahan ini, mesin pendingin berbasis solarcell pada proposal ini, dapat digunakan oleh masyarakat nelayan di Pantai Kondang Merak, Malang.

## **BAB 5 DAFTAR PUSTAKA**

1. Andreas Wahyu Jatmiko “Kotak pendingin berbasis termoelektrik” Teknik Mesin Universitas Suata Dharma Yogyakarta 2014.
2. Apollo, ST,Meng, Muh.Yusuf Yunus, s/ST,MT,” Rancang Bangun Mesin
3. Amrullah, “Rancang Bangun Colerbox berbasis termoelektrik dengan variasi heatsik.” Jurnal Teknologi Terpadu April 2021.
4. Azidjal Azis, “Aaplikasi Modul Pendingin termoelektrik sebagai media pendingin kotak minuman.” Research gate april 2015
5. Juan Purwanto, “Solarcell (Photovoltaic / PV) solusi menuju pulau mandiri listrik,” research gate july 2020.



**YAYASAN ADI UPAYA**  
**UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA**  
**( UNSURYA )**

Jl. Protokol Halim Perdanakusuma - Komplek Bandara Halim PK - Jakarta 13610  
Telp. : (021) 8093475 - 8009246 - 8009249 Faks. : (021) 8009246  
e-mail : sekretariat@universitassuryadarma.ac.id



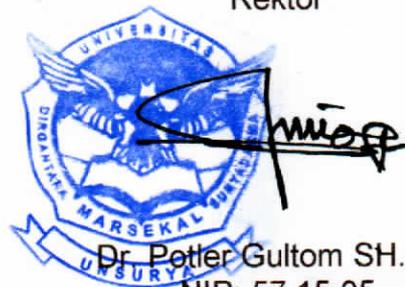
Jakarta, 08 Desember 2021

Nomor : B / UnsurYa / 301 / XII / 2021  
Lampiran : 1  
Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada  
Yth, Direktur Jendral Pendidikan  
Tinggi, Riset, dan Teknologi  
di Jakarta

1. Dasar. Surat Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Nomor : 13425/EI/TI.00.01/2021 tentang program pendanaan pelaksanaan IKU Ketujuh di PTS dengan luaran:
  - a. riset kajian mengenai implementasi Merdeka Belajar: Kampus Merdeka;
  - b. program pengabdian pada masyarakat oleh PTS.
2. Sehubungan dengan dasar tersebut di atas, Kami atas nama Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma mengirimkan proposal dengan judul seperti dalam lampiran untuk mengikuti program pada point 1 .
3. Demikian Surat Permohonan dari kami ajukan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Rektor



Dr. Potter Gultom SH.MM  
NIP: 57.15.05

Lampiran I Surat Rektor

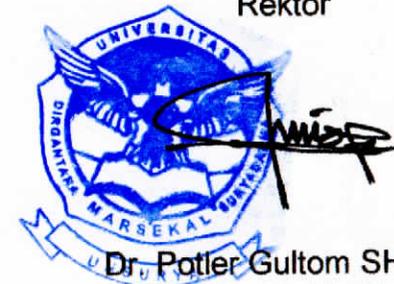
Nomor : B / Unsurya / 30 \ / XII / 2021

Tanggal : 8 Desember 2021

**Daftar Judul Penelitian Yang Diusulkan program pendanaan pelaksanaan IKU Ketujuh di PTS**

No	Judul Penelitian	Program Studi	Nama Ketua Peneliti
1	RANCANGAN MESIN INHALASI HYDROXY, KAPASITAS 24-36 WATT BERBASIS SOLAR CELL.	Teknik Elektro	Bekti Yulianti, ST., MT.
2	MESIN PENDINGIN UNTUK HASIL TANGKAPAN IKAN BERBASIS SOLAR CELL.	Teknik Elektro	Munnik Haryanti., ST., MT
3	PEMANFAATAN DIGITAL PRINTING UNTUK MENINGKATKAN KREATIFITAS DOSEN DAN MAHASISWA DALAM MASA TRANSISI NEW NORMAL	Sistem Informasi & Manajemen Informatika	Peniarsih., S,Kom., M.MSi

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Rektor



Dr. Potter Gultom SH.MM  
NIP: 57.15.05

**RENCANA ANGGARAN BIAYA  
REKAPITULASI BIAYA YANG DIUSULKAN**

**Rekapitulasi Biaya Diusulkan**

No	URAIAN	jumlah (RP)
1	Pembelian bahan habis pakai	Rp5.535.000
2	Belanja perjalanan lainnya	Rp66.450.000
3	Belanja lain lainnya	Rp114.620.000
Jumlah Biaya		Rp186.605.000

**1) Belanja Honorium**

No	Honorarium	Jumlah	Jumlah Jam/Minggu	Honor/Jam	Biaya (RP)
1	Analisis data	2	12	Rp700.000	Rp16.800.000
2	Narasumber	1	12	Rp500.000	Rp6.000.000
3	programer	1	12	Rp800.000	Rp9.600.000
4	pengolah data	2	12	Rp700.000	Rp16.800.000
5	pembuatan alat	3	12	Rp500.000	Rp18.000.000
6	penguji alat	3	12	Rp700.000	Rp25.200.000
7	Pembantu survey	2	12	Rp500.000	Rp12.000.000
Jumlah Biaya					Rp104.400.000

**2) Belanja Bahan**

No	Bahan	volume	Biaya Satuan (RP)	Biaya (RP)
1	Strerofoam box kecil	6	Rp80.000	Rp160.000
2	Strerofoam box besar	6	Rp120.000	Rp720.000
3	Psu 12v 30a	1	Rp160.000	Rp160.000
4	Peltier	10	Rp33.000	Rp330.000
5	Relay	2	Rp40.000	Rp80.000
6	Fan 4x4cm	10	Rp20.000	Rp200.000
7	Fan 8x8cm	10	Rp10.000	Rp100.000
8	Kabel	3	Rp150.000	Rp450.000
9	Scan	1	Rp30.000	Rp30.000
10	Heatsink	12	Rp150.000	Rp1.800.000
11	Thermostat	10	Rp12.000	Rp120.000
12	Aluminium foil	3	Rp425.000	Rp1.275.000
13	Stop kran	2	Rp45.000	Rp90.000
Jumlah Biaya				Rp5.535.000

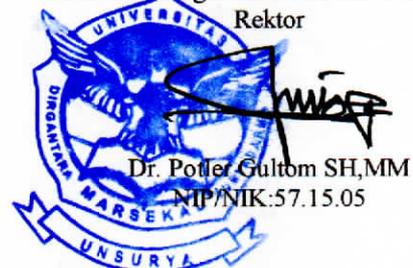
**3) Belanja Perjalanan Lainnya**

No	Tujuan	volume	Biaya Satuan (RP)	Biaya (RP)
1	Tiket kereta api	8	Rp400.000	Rp3.200.000
2	Hotel	8	Rp400.000	Rp9.600.000
3	Makan siang	8	Rp50.000	Rp1.200.000
4	Makan malam	8	Rp50.000	Rp1.200.000
5	Sewa mobil	1	Rp750.000	Rp2.250.000
6	Bahan bakar + sopir	1	Rp500.000	Rp1.500.000
7	Tiket kereta pulang survey	8	Rp400.000	Rp3.200.000
8	Tiket kereta pemasangan alat	8	Rp400.000	Rp3.200.000
9	Hotel	8	Rp400.000	Rp9.600.000
10	Makan siang	8	Rp50.000	Rp1.200.000
11	Makan malam	8	Rp50.000	Rp1.200.000
12	Sewa mobil	1	Rp750.000	Rp2.250.000
13	Bahan bakar + sopir	1	Rp500.000	Rp1.500.000
14	Tiket kereta pulang pemasangan alat	8	Rp400.000	Rp3.200.000
15	Tiket kereta monitoring alat	8	Rp400.000	Rp3.200.000
16	Hotel	8	Rp400.000	Rp9.600.000
17	Makan siang	8	Rp50.000	Rp1.200.000
18	Makan malam	8	Rp50.000	Rp1.200.000
19	Sewa mobil	1	Rp750.000	Rp2.250.000
20	Bahan bakar + sopir	1	Rp500.000	Rp1.500.000
21	Tiket kereta pulang monitoring alat	8	Rp400.000	Rp3.200.000
<b>Jumlahl Biaya</b>				<b>Rp66.450.000</b>

**4) Belanja Lain Lain**

No	Jenis	volume	Biaya Satuan (RP)	Biaya (RP)
1	Honor reviewer internal	3	Rp 500.000,00	Rp4.500.000
2	Perjalanan dinas reviewer internal	3	Rp 200.000,00	Rp1.200.000
3	Snack rapat	8	Rp 30.000,00	Rp720.000
4	Makan siang rapat	8	Rp 50.000,00	Rp1.200.000
5	Cetak laporan monev	8	Rp 150.000,00	Rp1.200.000
6	Jilid laporan monev	8	Rp 50.000,00	Rp400.000
7	Cetak laporan penelitian	3	Rp 150.000,00	Rp450.000
8	Jilid laporan penelitian	3	Rp 50.000,00	Rp150.000
9	administrasi internal institusi	1	Rp 200.000,00	Rp400.000
<b>Jumlah Biaya</b>				<b>Rp10.220.000</b>

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Rektor





**YAYASAN ADI UPAYA  
UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA  
( UNSURYA )**

Jl. Protokol Halim Perdanakusuma - Komplek Bandara Halim PK - Jakarta 13610  
Telp. : (021) 8093475 - 8009246 - 8009249 Faks. : (021) 8009246  
e-mail : sekretariat@universitassuryadarma.ac.id



**KEPUTUSAN REKTOR UNSURYA  
Nomor : Kep / Unsurya / 105 / XII / 2021**

tentang

**PELAKSANAAN  
BANTUAN PENDANAAN PROGRAM PEMBELAJARAN  
KOLABORATIF YANG BERORIENTASI PADA  
PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**REKTOR UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA**

- Menimbang** : 1. Bahwa untuk turut serta mengikuti kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM);
2. Bahwa untuk optimalisasi Indikator Kinerja Utama (IKU) ketujuh berupa pembelajaran yang kolaboratif dan partisipatif pada Perguruan Tinggi Swasta;
- Meningat** : 1. Undang-Undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
2. Pemendikbud RI No. 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
3. Pemendikbud RI No. 5 Tahun 2020 tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi;
4. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi No. 20 Tahun 2018 Tentang Bantuan Penelitian;
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 754/P/2020 tahun 2020 tentang Indikator Kinerja Utama PTN dan LLDIKTI dilingkungan Kemendikbud Tahun 2020;

6. Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan No B/5678/E1.2/H.M.00.03/2019 tanggal 13 Nopember 2019 Tentang Pengelompokan Perguruan Tinggi berdasarkan Kinerja Bantuan penelitian;

7. Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan No 29/E/KPT/2019 tanggal 27 September 2019 Tentang Pemingkatan Perguruan Tinggi berbasis Kinerja Pengabdian Masyarakat;

8. Keputusan Ketua Umum Pengurus Yayasan Adi Upaya Nomor : Kep / 37 A / IX / 2020 tanggal 20 September 2020 tentang Perpanjangan Masa Tugas dalam Jabatan Pelaksanaan Kegiatan Yayasan Adi upaya.

#### MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
1. Penetapan Usulan topik penelitian & pengabdian masyarakat Universitas dirgantara Marsekal suryadarma tercantum dalam lampiran surat ini.
  2. Penetapan dosen yang akan mewakili masyarakat Universitas dirgantara Marsekal suryadarma;
  3. Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini, akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Salinan Keputusan ini disampaikan kepada:

1. Ka BPH
2. Ka LPPM

Ditetapkan di Jakarta  
Pada Tanggal 8 Desember 2021  
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Rektor



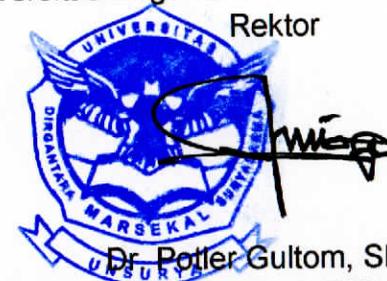
Dr. Potter Gultom, SH. MM  
Marsekal Muda TNI (Purn)

Lampiran : SK Rektor  
Nomor : Kep / Unsurya /1051 XI / 2021  
Tanggal : 8 Desember 2021

**Daftar Judul Penelitian Yang Diusulkan program pendanaan pelaksanaan IKU Ketujuh di PTS**

No	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Program Studi	Nama Ketua Peneliti
1	RANCANGAN MESIN INHALASI HYDROXY, KAPASITAS 24-36 WATT BERBASIS SOLAR CELL.	Tegal	Teknik Elektro	Bekti Yulianti, ST., MT.
2	MESIN PENDINGIN UNTUK HASIL TANGKAPAN IKAN BERBASIS SOLAR CELL.	Malang	Teknik Elektro	Munnik Haryanti., ST., MT
3	PEMANFAATAN DIGITAL PRINTING UNTUK MENINGKATKAN KREATIFITAS DOSEN DAN MAHASISWA DALAM MASA TRANSISI NEW NORMAL	Depok	Sistem Informasi & Manajemen Informatika	Peniarsih., S,Kom., M.MSi

Ditetapkan di Jakarta  
Pada Tanggal 8 Desember 2021  
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Rektor



Dr. Potter Gultom, SH. MM  
Marsekal Muda TNI (Purn)

## BIODATA KETUA PENELITI

### A. DATA PRIBADI

Nama : Munnik Haryanti, ST. MT  
NIDN : 0330098105  
JAFA : Lektor  
Tempat/tanggal lahir : Malang, 30 September 1981  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Bidang Keahlian : Teknik Elektro.  
Kantor/Unit Kerja : Jurusan Teknik Elektro Universitas Dirgantar Marsekal Suryadarma  
Alamat Kantor : Jl. Protokol Halim Perdanakusuma Komplek Bandara Halim Perdanakusuma Jakarta Timur.  
Kode Pos : 13610  
Telepon : (021) 8009349  
Email : [munnik.haryanti@gmail.com](mailto:munnik.haryanti@gmail.com)

### B. PENDIDIKAN

No	Perguruan Tinggi	Pendidikan	Tahun Lulus	Bidang Studi
1	Universitas Suryadarma (UNSURYA)	S1	2004	Teknik Elektro
2	Universitas Indonesia (UI)	S2	2014	Teknik Elektro

### C. RISET

No	Judul Riset	Tahun
1	Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Berdasarkan Wsktu Menggunakan RTC Berbasis Arduino Uno Pada Tanaman Tomat	2020
2	Rancangan Sensor Kecepatan Angin Pada <i>Wind Tunnel</i>	2019
5	Perancangan Tempat Sampah otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino dan SIM GSM 900	2018

### D. KARYA ILMIAH YANG DIPUBLIKASIKAN

No	Judul Karya Ilmiah	Publikasi	Tahun
1	Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan <i>Relay</i>	Jurnal Teknologi Elektro Mercuru Buana	Vol. 8 No. 2 Mei 2017
2	Perancangan Tempat Sampah otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino dan SIM GSM 900	Jurnal Teknik Industri Universitas Suryadarma	Vol 7 No.1 2018
3	Rancangan Sensor Kecepatan Angin Pada <i>Wind Tunnel</i>	Jurnal Teknik Elektro Tarumanegara (TESLA)	Vol 21 No.1 2019
4	Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Berdasarkan Wsktu Menggunakan RTC Berbasis Arduino Uno Pada Tanaman Tomat	Jurnal Teknik Industri Universitas Suryadarma	Vol 9 No.1 2020

5	<i>Cooling System Design Based On Thermoelectric Using Fan Motor on-off Control</i>	2018 5 <sup>th</sup> International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)	Semarang, Center Java 2018
6	<i>Design Micro Wind Power Plant For Home Illumination In A Littoral Community</i>	The 1 <sup>st</sup> International Conference on Research Science and Technology (The 1 <sup>st</sup> ICOR-ST 2020)	Pamulang, West Java 2020
7	<i>Development of Two Axis Solar Tracking using Five Photodiode</i>	2014 Electrical Power, Electronics, Communications, Control and Informatics Seminar (EECCIS)	Malang, East Java 2014

**BERITA ACARA SERAH TERIMA  
HASIL SELEKSI**

Pada hari ini Rabu, tanggal 8, bulan Desember, tahun 2021, kami yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : Dr. Yohannes Dewanto  
Jabatan : Ka. LPPM

Yang Selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**

2. Nama : Munnik Haryanti, ST-MT  
Jabatan : Retua Peneliti

Yang selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**

Pihak kedua telah dinyatakan lolos seleksi dengan Judul Mesin Pendingin untuk Hasil tangkapan ikan berbasis solarcell

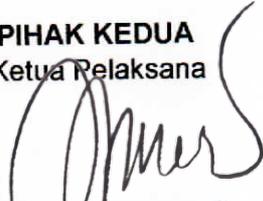
..... yang berlokasi di Malang

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenar benarnya.

**PIHAK PERTAMA**  
Ka. LPPM

  
( Johannes Dewanto )

**PIHAK KEDUA**  
Ketua Relaksana

  
( Munnik Haryanti, ST-MT )

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MITRA**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Baljit Maria Kaur  
Jabatan : Branch Manager  
Institusi : PT. ECS Raya Indonesia  
Alamat : Ruko Klampis Square Blok C No. 18, Surabaya  
Nomor Hp : 0811 300 8200 / 031 - 5937412

Dengan ini menyatakan bahwa saya bersedia bekerjasama dengan TIM penelitian dan pengabdian kepada masyarakat,

Nama Ketua : Munnik Haryanti, ST.,MT.  
Nama Lembaga : Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Alamat : Jl. Protokol Halim Perdanakusuma, Komplek Bandara Halim Perdanakusuma Makasar, Jakarta Timur, 13610

Dalam melaksanakan kegiatan Program Penelitian Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka Dan Pengabdian Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian PTS dengan judul: "Mesin Pendingin Untuk hasil Tangkapan Ikan Berbasis Solarcell.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan Sebenarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yang Menyatakan,

Mitra Kerjasama



Baljit Maria Kaur  
PT. ECS Raya Indonesia

Jakarta, 24 Agustus 2021

Ketua Periset

Munnik Haryanti, ST., MT.  
NIDN : 0330098105

Menyetujui,

Pimpinan Institusi Pengusul (LPPM)



Dr. Johannes Dewanto, MT  
NIP : 68.00.36



**YAYASAN ADI UPAYA  
UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA  
(UNSURYA)**

Jl. Protokol Halim Perdana Kusuma, Komplek Bandara Halim P K - Jakarta 13610  
Telp. (021) 8093475 - 8009246 - 8009249 Faks. (021) 8009246  
e-mail : sekretariat@universitassuryadarma.ac.id



**SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :Munnik Haryanti, ST,MT

NIDN :0330098105

Pangkat/Golongan :Penata / IIIc

Jabatan Fungsional :Lektor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul:

**Mesin pendingin untuk hasil tangkapan ikan berbasis solarcell.**

yang diusulkan dalam skema Bantuan Pendanaan Program Penelitian Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka Dan Pengabdian Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian PTS untuk tahun anggaran 2021 **bersifat original dan belum pernah dibiayai dan tidak sedang diusulkan untuk pendanaan dari sumber lain.**

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

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

Jakarta, 07 Desember 2021

Mengetahui,

Ketua Lembaga Penelitian dan  
Pengabdian Kepada Masyarakat,

  
(Dr. Yohanes Dewanto)  
NIDN : 0318026701

Yang menyatakan,



(Munnik Haryanti, ST,MT)  
NIDN : 0330098105

*\*Disesuaikan dengan nama lembaga litbang Perguruan Tinggi*