**USULAN**

**PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**Rancang Bangun Sistem Pendingin Ikan dengan Metoda Siklus Refrigerasi Absorpsi Tenaga Surya**

**TIM PENGUSUL**

1. **Ketua Tim**

**Nama : Dendi Adi Saputra M, MT**

**NIDN : 1001128702**

1. **Anggota (Dosen)**

**Nama : Endri Yani, MT**

**NIDN : 0003017905**

1. **Anggota (Mahasiswa)**

**Nama : Fachri Rozi Afandi**

**NIM : 1010912071**

**Pembimbing :**

**Dr. Adjar Pratoto**

**UNIVERSITAS ANDALAS PADANG**

**FEBRUARI 2014**

# HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DOSEN PEMULA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Judul Penelitian** | :  | Rancang Bangun Sistem Pendingin Ikan dengan Metoda Siklus Refrigerasi Absorpsi Tenaga Surya  |
| **Kode/Nama Rumpun Ilmu** | :  | 438/Teknik Refrigerasi  |
| **Ketua Peneliti** | :  |    |
|   a. Nama Lengkap | :  | Dendi Adi Saputra M  |
|   b. NIDN | :  | 1001128702 |
|   c. Jabatan Fungsional | :  | - |
|   d. Program Studi | :  | Teknik Mesin |
|   e. Nomor HP | :  | 0852 740 566 13  |
|   f. Alamat surel (e-mail) | :  | dendi\_as@ft.unand.ac.id |
| **Anggota Peneliti (Dosen)** | :  |    |
|   a. Nama Lengkap | :  | Endri Yani |
|   b. NIDN | :  | 0003017905 |
|   c. Perguruan Tinggi | :  | Universitas Andalas  |
| **Anggota Peniliti (Mhs)** | : |  |
| 1. Nama Lengkap
 | : | Fachri Rozi Afandi |
| 1. NIM
 | :  | 1010912071 |
| 1. Jurusan
 | : | Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas |
| **Nama Pembimbing** | : | Dr. Adjar Pratoto |
| **Penelitian Tahun ke** | :  | 1 |
| **Lokasi Penelitian** | :  | Padang, Sumatera Barat |
| **Biaya Penelitian** | :  | Sumber dari LPPM Unand : Rp. 12,500,000,-Sumber lain : Rp. 2,500,000,-**Total Biaya : Rp 15,000,000,-** |

|  |  |
| --- | --- |
| MengetahuiDekan,**Prof. Dr-Ing. Hairul Abral**NIP. 196608171992121001 | Padang, 19 Februari 2014Ketua Peneliti,**Dendi Adi Saputra M, MT**NIP. 198712012012121004 |

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui,Ketua LPPM Universitas Andalas **Prof. Dr. Herwandi, M.Hum**NIP. 196209131989011001 | MengetahuiDosen Pembimbing,**Dr. Adjar Pratoto**NIP. 19600908 199212 1001 |

# RINGKASAN

Dalam penelitian ini dilakukan sebuah rancang bangun sistem pendingin ikan dengan menggunakan metoda siklus absorpsi tenaga surya. Penelitian ini diawali dengan merumuskan konsep rancangan yang sesuai dengan kebutuhan sistem pendingin di kapal. Hasil dari perumusan konsep rancangan akan dilanjutkan kedalam tahapan disain berikutnya sehingga menghasilkan *detail design* yang akan menjadi acuan dalam proses rancang bangun. Rancang bangun sistem pendingin dilakukan pada skala laboratorium dalam bentuk sebuah model. Pengujian dan analisis data dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem dengan membandingkannya dengan spesifikasi rancangan yang telah ditentukan pada tahapan perancangan sebelumnya.

# BAB 1. PENDAHULUAN

**Latar Belakang**

Penetapan Provinsi Sumatera Barat sebagai Pusat Tuna wilayah Barat Indonesia oleh Presiden Republik Indonesia pada saat pelaksanaan Hari Nusantara, 19 Desember 2006, menjadi tantangan bagi para nelayan dan masyarakat Sumatera Barat untuk mengoptimalkan penangkapan yang selama ini masih belum optimum. Potensi perikanan di perairan Sumatera Barat (Sumbar) dapat diklasifikasikan kepada potensi Ikan Pelagis Besar, dimana ikan tuna yang merupakan hasil tangkapan yang dominan.

Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) perairan teritorial Sumbar memiliki luas sekitar 185.500 Km2, Sumbar memiliki potensi sumber daya ikan laut sekitar 321.550 ton/tahun (DKP Sumbar, 2013). Hal ini merupakan potensi yang cukup prospektif dalam sektor perikanan Sumbar, dalam rangka mendukung ketahanan pangan dan peningkatan perekonomian nasional jika dimanfaatkan secara maksimal dan ditangani dengan baik.

Dari data yang didapatkan diketahui bahwa terdapat sebanyak 34.256 nelayan tradisional melakukan eksplorasi potensi sumber daya ikan di ZEE perairan territorial Sumbar dengan masih menggunakan 8.712 kapal tradisional sebagai armada penangkap ikan (Sumbar dalam angka 2012 dalam Arlius, 2013).

Permasalahan yang sering terjadi adalah kurangnya pengetahuan nelayan mengenai pemasaran hasil produksi ikan dan penanganannya sehingga menyebabkan harga jual ikan menjadi rendah. Harga jual ikan yang baik/tinggi biasanya tergantung pada kondisi kesegaran ikan. Karena sebagian besar konsumen produk perikanan menginginkan ikan yang akan dikonsumsinya berada dalam kondisi segar (mutu terbaik).

Mutu ikan tidak dapat diperbaiki tetapi hanya dapat dipertahankan. Kerusakan atau penurunan mutu ikan dapat terjadi dalam waktu yang cepat setelah ikan mengalami kematian. Oleh karena itu, kelalaian dalam perjalanan penangkapan ikan, dapat menyebabkan penurunan kualitas setelah beberapa jam saja. Salah satu cara untuk memperlambat penurunan kualitas adalah dengan menurunkan suhu ikan secepat mungkin dan menjaganya tetap rendah. Suhu merupakan faktor yang paling penting yang mengendalikan degradasi penurunan kualitas, mengingat perkembangbiakan bakteri dan perubahan kimia bergantung pada suhu. Dengan menurunkan suhu secara memadai, perkembangbiakan bakteri dapat dihentikan seluruhnya, sedangkan perubahan enzim diperlambat secara signifikan. Dengan cara tersebut jangka waktu penyimpanan atau daya tahan dapat ditingkatkan secara dramatis (DKP, 2008). Penggunaan suhu rendah berupa pendingin dan pembeku dapat memperlambat proses-proses biokimia yang berlangsung dalam tubuh ikan. Prinsip proses pendinginan dan pembekuan adalah mengurangi atau menginaktifkan enzim dan bakteri pembusuk dalam tubuh ikan (Baheramsyah, 2007). Usaha mempertahankan mutu ikan juga dapat dilakukan dengan cara menggunakan suhu tinggi, proses pengeringan (mengurangi kadar air pada ikan) dan menggunakan ruangan hampa udara. Akan tetapi cara-cara diatas hanya dapat mempertahankan mutu ikan terhadap pembusukan, dan tidak dapat mempertahankan kesegaran ikan (Syafruddin, 2005).

**Perumusan Masalah**

Nelayan di Sumatera Barat pada umumnya menggunakan sistem pendinginan konvensional yaitu dengan menggunakan es basah atau air yang didinginkan tanpa menggunakan mesin refrigerasi. Penggunaan es basah merupakan salah satu cara yang mudah dan murah dilakukan. Namun penggunaan es basah akan menyebabkan beban pada kapal lebih besar dan ruang muat untuk ikan menjadi berkurang. Sifat es basah yang mudah mencair menyebabkan temperatur ruang muat meningkat sehingga terjadi proses penurunan mutu dan kesegaran ikan menjadi cepat. Selain dengan menggunakan media pendingin es basah, nelayan biasanya mencampurkan garam ke es basah untuk mengawetkan ikan lebih lama, tetapi cara ini dapat menyebabkan perubahan rasa ikan.

Persoalan lainnya adalah proses penanganan ikan hanya bisa dilakukan sebatas proses pendinginan (*chilling*), dimana suhu ikan diturunkan dengan cepat dari suhu awalnya (300C) saat baru ditangkap, hingga mencapai suhu 00C. Permasalahan terjadi jika es basah yang digunakan mencair akibat peningkatan suhu dalam ruang palka. Akibatnya diperlukan penambahan es basah kedalam ruang palka untuk mempertahankan suhu rendah ikan yang telah dicapai pada proses pendinginan sebelumnya dan dilakukan selama masa penyimpanan di atas kapal yang berkisar antara 5 – 18 hari. Hal ini akan menambah muatan kapal sehingga terjadinya pengurangan kapasitas ikan yang diletakkan pada ruang muat kapal.

**Hipotesa**

Sistem pendingin absorpsi dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan diatas. Karena sistem pendingin absorpsi hanya membutuhkan energi panas dan daya listrik yang kecil untuk mengoperasikannya (cengel, 2006). Sehingga biaya operasi sistem pendingin absorpsi ini tidak begitu besar.

**Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem pendinginan ikan dengan menggunakan metoda refrigerasi siklus absorpsi tenaga surya.

**Batasan Masalah**

Rancang bangun sistem pendingin dilakukan pada skala laboratorium dengan membuat sebuah model.

**Target Luaran**

Target luaran yang ingin dicapai dalam penelitian adalah:

1. Menghasilkan sebuah prototipe mesin pendingin ikan dengan menggunakan siklus refrigerasi absorpsi tenaga surya skala laboratorium
2. Artikel ilmiah yang dipublikasi pada Jurnal ber-ISSN/ Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan (SENTA) ITS Surabaya/ Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) tahun 2014.

**Kontribusi**

Adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan solusi bagi nelayan dalam mempertahankan mutu ikan, sehingga akan meningkatkan perekonomian regional di sektor kelautan Sumatera Barat.

# BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

## Mutu Ikan

Penyebab utama kerusakan ikan dilihat dari sumbernya meliputi penyebab dari keadaan ikan itu sendiri pada saat ditangkap dan penyebab dari kondisi diluar tubuh ikan. Penyebab kerusakan oleh keadaan ikannya sendiri meliputi kondisi fisik dan komposisi kimiawi ikan, sedangkan kerusakan dari luar tubuh ikan disebabkan oleh kontaminasi dan tekanan atau benturan fisik yang dialami ikan selama penanganannya dilakukan. Dengan mengetahui mekanisme penyebab terjadinya kerusakan dapat diupayakan langkah-langkah pencegahan untuk menghambat proses penurunan mutu ikan.

## Metoda Pengawetan Ikan

Pengawetan dan pengolahan ikan yang cermat dan cepat adalah cara yang dapat dilakukan untuk mencegah proses pembusukan dan agar sebagian besar ikan yang diproduksi dapat dimanfaatkan. Pengawetan diartikan sebagai setiap usaha untuk mempertahankan mutu ikan selama mungkin sehingga masih dapat dimanfaatkan dalam keadaan yang baik dan layak. Pada penelitian ini metode pengawetan yang digunakan adalah dengan cara pendinginan sistem refrigerasi absorpsi tenaga surya.

### 2.2.1 Sistem Refrigerasi Absorpsi Tenaga Surya

Sistem refrigerasi absorpsi pada dasarnya tidak jauh berbeda dengan siklus kompresi uap yang membedakan adalah pada sifat dari proses kompresinya. Pada Gambar 2.1 dapat dilihat perbedaan utama dari kedua siklus pendingin tersebut adalah alat untuk mengalirkan bahan pendingin pada sistem.

Kompresi Uap:

* Kompresor

Absorpsi

* Generator
* Absorber
* Pompa

Kondensor

Uap

Tekanan Tinggi

Katup

Evaporator

Tekanan Rendah

Gambar 2.1. Perbedaan siklus kompresi uap dengan siklus absorpsi

Pada sistem pendingin absorpsi, kompresor diganti dengan absorber, pompa, regenerator dan generator. Sumber energi panas dapat berasal dengan menggunakan panas dari tenaga surya, panas buang dari porses-proses industri ataupun sumber energi alternatif lainnya. Selain itu, teknologi yang diterapkembangkan merupakan teknologi ramah lingkungan karena dapat beroperasi dengan sumber energi *non-fossil* dan memanfaatkan refrigeran yang ramah lingkungan seperti air. Pengembangan sistem refrigerasi absorpsi dengan tenaga surya telah banyak diteliti diantaranya adalah kajian yang dilakukan oleh (Abu-Ein et al., 2009; Alizadeh, 2000; He et al., 2009; Cascales et al., 2011; Chen dan Hihara, 1999; Karno dan Ajib, 2008; Ajib dan Karno, 2008). Lazarin et al., 1993; ileri, 1995; Yeung et al., 1992; dalam Chen dan Hihara, 1999 mengemukakan bahwa masih terdapat beberapa kekurangan dari sistem absorpsi yang memanfaatkan energi surya, seperti masih rendahnya *coefficient of performance* (COP) dan belum terpenuhinya kebutuhan panas yang tinggi baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Ketika parameter-parameter tersebut tidak terpenuhi oleh sistem termal yang dirancang maka performa dari sistem refrigerasi akan menurun. Disamping itu, sangat sulit menjaga kondisi operasi kerja untuk sistem termal energi surya yang *steady state* setiap hari.

#### 2.2.1.1 Prinsip Kerja

Sistem pendingin kompresi uap menggunakan kompresor untuk melakukan proses kompresi fluida kerjanya, sehingga membutuhkan masukan kerja mekanik yang cukup besar. Sedangkan sistem pendingin absorpsi menggunakan absorber, generator dan pompa untuk mengalirkan bahan pendingin. Uap bertekanan rendah diserap di absorber, tekanan ditingkatkan dengan pompa dan pemberian panas di generator sehingga absorber dan generator dapat menggantikan fungsi kompresor secara keseluruhan. Untuk melakukan proses kompresi tersebut sistem pendingin absorpsi memerlukan masukan energi panas.

Pada sistem refrigerasi absorpsi tenaga surya, sumber energi panas berasal dari panas energi matahari (*solar powered*). Panas dari energi matahari akan dimanfaatkan oleh generator untuk memisahkan larutan kuat (*strong solution*) yang dapat berupa refrigeran (NH3) – absorben (H2O) atau refrigeran (H2O) – absorben (LiBr) sebagai fluida kerja, sehingga refrigeran menguap dan terpisah dari absorbennya. Untuk fluida kerja NH3 (refrigeran) - H2O (absorben), absorben yang sudah terpisah tadi dikembalikan ke absorber yang berupa larutan lemah (*weak solution*). Di dalam absorber ini terjadi proses pendinginan, sehingga uap refrigeran yang datang dari evaporator bisa diserap oleh absorben (proses absorpsi uap refrigeran). Dengan terjadinya penyerapan uap refrigeran oleh absorben, maka di absorber terbentuklah larutan kuat (*strong solution*) yang selanjutnya akan dialirkan lagi menuju generator dengan menggunakan pompa. Pompa menerima zat cair tekanan rendah dari absober, kemudian meningkatkan tekanan zat cair ke generator. Dalam generator, kalor dari suatu sumber suhu tinggi melepaskan uap yang telah diserap oleh larutan. Larutan cairan akan dikembalikan ke absorber melalui katup ekspansi untuk menurunkan tekanan guna menjaga beda tekanan antara generator dan absorber.

Pada Gambar 2.2 dibawah pola aliran kalor pada siklus absorpsi yaitu panas masuk ke generator dari kolektor surya kemudian NH3 (amoniak) akan menguap didalam generator setelah itu amoniak akan memasuki *rectifier*. *Rectifier* berfungsi sebagai penyaring antara uap amoniak dan air, amoniak akan mengalir ke kondensor setelah itu amoniak akan memasuki evaporator, pada saat amoniak di evaporator temperatur amoniak menjadi sangat rendah. Hal tersebutlah yang akan mendinginkan ruang pendingin. Kemudian amoniak diikat oleh air untuk dipompakan kembali menuju ke generator dan begitu seterusnya.



Gambar 2.2. Siklus dan komponen utama sistem pendingin absorpsi (Cengel, 2006)

#### 2.2.1.2 Kajian penelitian-penelitian terkait

1. Penelitian yang dilakukan oleh Chen dan Hihara (1999), *A New Absorption Refrigeration Cycle Using Solar Energy*

Chen dan Hihara melakukan penelitian mengenai siklus refrigerasi absorpsi dengan menggunakan tenaga surya dengan pendekatan *heat transformer* (pengubah panas) dengan tujuan dapat meningkatkan efisiensi sistem. Penambahan kompresor pada sistem refrigerasi absorpsi tradisional menciptakan sebuah siklus absorpsi baru. Refrigeran (uap) dari generator dibagi kedalam 2 (dua) bagian; bagian pertama, refrigeran akan dialirkan langsung ke kondensor dan bagian kedua, refrigeran dikompresikan oleh kompresor dan dialirkan kembali ke generator untuk menambahkan panas sebagai solusi atas ketidakstabilan sumber energi panas yang berasal dari energi matahari. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siklus baru tidak hanya mengatasi permasalahan akan ketidakstabilan energi panas yang masuk kedalam sistem tapi juga dapat meningkatkan koefisien kinerja sistem atau COP.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Abu-Ein dan Fayad (2009), *Performance analysis of solar powered absorption refrigeration system*

Sebuah analisa termodinamika dari 10 kW sistem refrigerasi absorpsi tenaga surya menggunakan campuran amoniak – air sebagai fluida kerja dilakukan. Analisa terdiri dari analisa hukum pertama dan kedua termodinamika. Dari penelitiannya didapatkan *coefficient of performance* (COP), *exergetic coefficient of performance* (ECOP) dan *exergy losses* (ΔE) untuk masing-masing komponen dari sistem untuk kondisi operasi yang berbeda. Nilai minimum dan maksimum COP dan ECOP berturut-turt terjadi pada temperatur generator 1100C dan 2000C. Sekitar 40% exergy losses ditemukan digenerator. Nilai *exergy losses* tertinggi terjadi pada temperatur generator mencapai 1300C.

1. Penelitian Puja, dan Sambada, 2012. *Alat Pendingin Absorpsi Energi Panas Untuk Penyimpan Obat dan Bahan Makanan Di Daerah Terpencil*

Penelitian ini dilakukan oleh I Ketut Puja dan Fa. Rusdi Sambada. Penelitian ini diaplikasikan ketempat daerah yang belum terjamah oleh listrik, alat pendingin absorpsi ini digunakan untu menyimpan obat dan bahan makanan. Alat pendingin absorpsi ini menggunakan refrigeran amoniak dengan kadar 22,5% - 30%. Sumber panas yang digunakan adalah panas matahari dengan tekanan pemanasan absorber yang dapat menghasilkan pendinginan yang memadai adalah lebih besar dari 12,5 bar. Untuk evaporator temperatur terendah yang di capai adalah -50C pada variasi 900cc amoniak dengan kadar 30% . Ukuran alat pendingin absorpsi ini adalah 3 liter dengan COP 0,96.

# BAB 3. METODE PENELITIAN

Sebagaimana diuraikan dalam Bab 1 Pendahuluan, penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem pendingin ikan dengan menggunakan metoda siklus pendingin refrigerasi absorpsi tenaga surya.

## 3.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan identifikasi dan perumusan masalah, studi literatur dari beberapa penelitian sistem pendingin yang telah dilakukan sebelumnya, perancangan, pembuatan dan pengujian dan analisa sistem pendingin dan penarikan kesimpulan. Secara garis besar, tahapan penelitian dapat digambarkan pada Gambar 3.1.

ya

tidak

Pembuatan Mesin pendingin

Pengujian dan Analisa Data

Identifikasi dan Perumusan Masalah

Studi Literatur

Kesimpulan dan Saran

Sesuai dengan spesifikasi rancangan?

Perancangan Mesin Pendingin

Gambar 3.1. Diagram alir tahapan penelitian

### 3.1.1. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Latar belakang penelitian merupakan acuan awal dari tahapan identifikasi permasalahan yang terjadi yaitu pada sistem pendinginan ikan yang terjadi pada nelayan, khususnya nelayan di Sumatera Barat. Pengidentifikasian masalah ditujukan untuk mengetahui inti permasalahan yang terjadi sehingga dirumuskan menjadi beberapa poin yang merupakan tujuan ataupun target dari penelitian yang akan dilakukan.

### 3.1.2. Studi Literatur

Studi literatur dimaksudkan untuk mendapatkan berbagai macam referensi dari bermacam-macam sumber diantaranya buku, jurnal paper atau dari browsing di internet guna mendukung penyelesaian penelitian ini. Dari literatur yang didapatkan maka diperoleh sebuah rangkuman teori dasar, konsep serta metode yang tepat dimana dapat digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian ini. Selain itu, tahap ini dilakukan guna menunjang pencapaian tujuan dan pemecahan masalah dengan pendekatan teori yang sesuai topik penelitian. Studi literatur meliputi studi kepustakaan dan review penelitian sebelumnya.

### 3.1.3. Perancangan Mesin Pendingin

Pada tahap perancangan mesin pendingin terdapat beberapa langkah yang dilakukan yaitu perumusan konsep perancangan, penentuan spesifikasi perancangan, penentuan karakteristik komponen, tata letak, analisa, penentuan komponen, hasil disain (*detail design*).

Konsep Perancangan

Spesifikasi Perancangan

Karakteristik Komponen

Tata Letak

Analisa

Penentuan Komponen

Hasil Disain (*detail design*)

Gambar 3.2. Diagram alir tahapan perancangan mesin pendingin

1. **Konsep Rancangan**

Proses pengawetan ikan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pendinginan ikan (penurunan suhu ikan dari suhu awalnya setelah ditangkap) dan tahap penyimpanan dingin/beku (mempertahankan suhu ikan pada suhu rendah yang telah dicapai pada tahap pendinginan). Sistem dirancang dengan memperhatikan temperatur produk yang didinginkan dan dibekukan yaitu ikan tuna dengan temperatur pendinginan ikan berkisar dari 00C - 10C. Untuk menjaga performa sistem pendingin absorpsi tetap baik, maka ditambahkan sumber panas dari hasil pembakaran gas elpiji sehingga pada sistem pendinginan absorpsi juga dirancang sumber panas hybrid (*hybrid heat source*).

1. **Spesifikasi Rancangan**

Sebagai batasan (*constraint*) dalam perancangan sistem pendinginan dan pembeku ikan maka ditentukan spesifikasi rancangan sebagai berikut:

1. Dimensi ruang pendingin (tempat pendinginan dan penyimpanan dingin ikan)
* Panjang : 700 mm
* Lebar : 500 mm
* Tinggi : 1500 mm
1. Sistem pendinginan dan pembeku ikan
* Temperatur lingkungan : 380C
* Jenis produk : Ikan tuna
* Temperatur awal ikan tuna : 300C
* Temperatur yang ingin dicapai : 00C (pada ikan),

 -20C (ruang penyimpanan dingin)

* Kapasitas muatan ruang pendingin : 50 kg
* Siklus absorpsi yang digunakan adalah siklus pendingin absorpsi efek tunggal
1. **Karakteristik Komponen**

Pada tahapan ini, ditentukan karakteristik komponen yang sesuai dengan spesifikasi rancangan yang telah ditetapkan. Hal ini bertujuan untuk menentukan komponen-komponen utama dan pembantu dalam sistem pendinginan ikan.

1. **Tata Letak**

Pada proses penetepan komponen mesin pendingin absorpsi terbagi menjadi 2 tipe komponen yaitu komponen standar dan komponen khusus. Untuk tipe komponen standar akan dilakukan penetapan komponen dengan menggunakan katalog yang telah ada, seperti komponen evaporator, kondensor, katub ekspansi, dan pompa. Untuk penetapan komponen khusus dilakukan dilakukan dengan menggunakan perhitungan dasar terlebih dahulu sebagai cara untuk mengetahui dimensi dari komponen yang dirancang, seperti rak pendingin, tabung generator dan tempat absober. Setelah komponen mesin pendingin telah ditetapkan maka akan dilakukan penetapan letak komponen mesin pendingin yang ideal. Rencana tata letak komponen mesin pendingin dapat dilihat pada Gambar 3.3.

|  |  |
| --- | --- |
| I:\project\project 1 (fix).jpg | I:\project\project 2 (fix).jpg |

Gambar 3.3. Rancangan Tata Letak Komponen Mesin Pendingin

1. **Analisa**

Untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dari komponen-kompoen yang akan digunakan pada sistem-sistem yang dirancang, maka pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan sebagai dasar/acuan untuk pemilihan komponen-komponen sistem.

1. **Penentuan Komponen**

Setelah didapatkan hasil analisa perhitungan sistem pendingin yang sesuai dengan spesifikasi rancangan, maka dilakukan tahap penentuan komponen sistem yang akan dibuat.

1. **Hasil Disain**

Setelah proses perancangan dilakukan maka hasil perancagan tersebut akan dituangkan dalam bentuk *detail design*. Hasil rancangan mesin pendingin akan digambar dengan menggunakan *software Autodesk Inventor 2013*.

### 3.1.4. Pembuatan Mesin Pendingin

Berdasarkan informasi yang dihasilkan pada tahapan perancanganmaka tahapan berikutnya adalah pembuatan mesin pendingin. Pembuatan mesin pendingin akan dilakukan dilaboratorium dan dibengkel manufaktur yang ada di Padang, agar pembuatan mesin pendingin dapat di monitor dengan mudah.

### 3.1.5. Pengujian

Pengujian berguna untuk mengetahui peforma kinerja mesin pendingin sebelum digunakan. Untuk metode pengujian mesin pendingin absorpsi terbagi menjadi beberapa pengujian yaitu:

* Pengukuran temperatur komponen mesin pendingin

Metode pengujian dilakukan dengan mengukur temperatur masuk dan keluar pada komponen evaporator, kondensor, dan generator dengan menggunakan alat ukur termokopel.

* Pengukuran temperatur udara didalam ruang pendingin

Pengukuran temperatur ini berguna untuk mengetahui temperatur tertinggi dan terendah didalam ruangan pendingin. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur termokopel.

* Pengukuran tekanan komponen mesin pendingin

Metode pengukuran tekanan dilakukan pada komponen evaporator dan kondensor. Parameter yang diukur adalah tekanan masuk dan keluar dari masing-masing komponen tersebut dengan menggunakan alat ukur *pressure gauge*.

### 3.1.6. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

* Kesetimbangan energi pada absorber

Absorber

A

B

C

Gambar 3.4. Kesetimbangan energi pada absorber

Maka besarnya Qa dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q\_{a}=\left(\dot{m\_{A }}h\_{A}\right) + \left(\dot{m\_{B }}h\_{B}\right)- \left(\dot{m\_{c }}h\_{c}\right)$$

* Kesetimbangan energi pada generator

Generator

A

D

C

Gambar 3.5. Kesetimbangan energi pada generator

Maka besarnya Qg dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q\_{g}=\left(\dot{m\_{A }}h\_{A}\right) + \left(\dot{m\_{D }}h\_{D}\right)- \left(\dot{m\_{c }}h\_{c}\right)$$

* Kesetimbangan energi pada kondensor

Kondensor

E

D

Gambar 3.6. Kesetimbangan energi pada kondensor

Maka besarnya Qc dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q\_{c}=\left(\dot{m\_{D }}h\_{D}\right)- \left(\dot{m\_{E }}h\_{E}\right)$$

* Kesetimbangan energi pada evaporator

Evaporator

E

B

Gambar 3.7. Kesetimbangan energi pada evaporator

Maka besarnya Qev dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q\_{ev}=\left(\dot{m\_{B }}h\_{B}\right)- \left(\dot{m\_{E }}h\_{E}\right)$$

* Perhitungan koefisien prestasi kinerja mesin pendingin absorpsi (COP)

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui peforma kerja mesin pendingin, setelah mendapatkan data-data dari pengujian temperatur dan pengukuran tekanan. Peforma mesin pendingin dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$COP=\frac{laju refrigerasi (kalor yang diserap oleh evaporator)}{laju penambahan kalor pada generator+kerja pompa}$$

## 3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Termodinamika Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.

Gambar 3.8. Lokasi Penelitian (googlemaps, diakses pada tanggal 10 Desember 2013)

# BAB 4. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

## 4.1. Anggaran Biaya

Anggaran biaya penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Anggaran Biaya

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Pengeluaran** | **Biaya yang diusulkan (Rp)** |
| **Tahun I** |
| 1 | Gaji dan upah  | 1.760.000 |
| 2 | Peralatan penunjang | 1.170.000 |
| 3 | Bahan habis pakai | 9.570.000 |
| 4 | Perjalanan | 2.500.000 |
| **Jumlah** | 15,000,000 |

## 4.2. Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 1 tahun, seperti yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2. Bar Chart Jadwal Penelitian

| **No** | **Jenis Kegiatan** | **Tahun I** |
| --- | --- | --- |
| **Bulan ke-1** | **Bulan ke-2** | **Bulan ke-3** | **Bulan ke-4** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Disain konseptual sistem pendingin |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 | Penentuan spesifikasi rancangan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 | Pemilihan komponen dan sistem produksi |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 | Pembelian komponen |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5 | Proses produksi dan Perakitan alat |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6 | Pengujian alat |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7 | Pengolahan dan analisis data pengujian |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8 | Pembuatan laporan kemajuan |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9 | Optimasi disain (jika diperlukan) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 | Penyempurnaan disain sistem pendingin |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 | Progress Submit jurnal ber ISSN |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 | Seminar Nasional  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 | Penyusunan laporan akhir |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

# DAFTAR PUSTAKA

Abu-Ein, Suleiman., Fayyad, Sayel M. 2009. *Performance analysis of solar powered absorption.* Journal of Heat Mass Transfer 46., hal. 137-145.

Ajib, Salman dan Karno, Ali. 2008*. Thermo physical properties of acetone-zinc bromide for using in a low temperature driven absorption refrigeration machine.* Journal Heat Mass Transfer 45., hal. 61-70.

Alizadeh, Sahab. 2000. *Multi-Pressure Absorption Cycles in Solar Refrigeration: A Technical and Economical Study.* Solar Energy Vol. 69, No.1., hal. 37-44.

Arilius. 2013. *Review Rencana Strategis Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Sumatera Barat Periode 2007-2027.* Bahan Presentasi Sosialisasi Rencana Strategis PWP3K Sumbar disampaikan pada tanggal 22 April 2013: Padang Sumatera Barat.

Aziz, Alwi Asy’ari., Baheramsyah, A., Cahyono, Beni. (2012). *Desain Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional dengan Memanfaatkan Uap Es Kering.* Jurnal Teknik POMITS Vol.1, No.1., hal. 1-5.

Baheramsyah, A. 2007. *Sistem Pendinginan Ruang Palka Ikan Dengan CO2 Yang Disrkulasikan.* Prosiding Seminar Nasional Tahunan IV., hal. 1-7.

Cascales, J.R. Garcia., Garcia, F.Vera., Izquierdo, J.M., Marin, J.P. Delgado., Sanchez, R. Martinez. 2011. *Modelling an absorption system assisted by solar energy.* Apllied Thermal Engineering 31., hal. 112-118.

Cengel, Yunus A., Michael A. Boles. 2006. *Thermodynamics An Engineering Approcah 5th*. Singapore: Mc Graw-Hill.

Chen, Guangming and Hihara, Eiji. 1999. *A New Absorption Refrigeration Cycle Using Solar Energy*. Solar Energy Vol. 66, No. 6., hal. 479-482.

Dinas Perikanan dan Kelautan (DKP), 2008. *Teknis Pasca Panen dan Produk Perikanan*. Jica Project : Bantuan Teknis untuk Industri Ikan dan Udang Skala Kecil dan Menengah di Indonesia. Jakarta

DKP Sumatera Barat. 2013. *Kebijakan DKP Provinsi dalam Pengelolaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.* Bahan Presentasi Sosialisasi Rencana Strategis PWP3K Sumbar disampaikan pada tanggal 22 April 2013: Padang Sumatera Barat.

Fraley, S., M. Oom, B. Terrien, & J. Zalewski, 2007. *Design of experiments via Taguchi Method*: Orthogonal array, savailable at https://controls.engin.umich.edu/

He, L.J., Tang, L.M., Chen, G.M. 2009. *Performance prediction of refrigeran-DMF solutions in a single-stage solar-powered absorption refrigeration system at low generating temperatures.* Solar Energy 83., hal. 2029-2038.

Karno, Ali dan Ajib, Salman. 2008. *Thermodynamic analysis of an absorption refrigeration machine with new working fluid for solar applications.* Journal Heat Mass Transfer 45., hal. 71-81.

Puja, I Gusti., Sambada, Rusdi. 2012. Alat Pendingin Absorpsi Energi Panas untuk Penyimpan Obat dan Bahan Makan di Daerah Terpencil. PDII-LIPI : Yogyakarta.

Pusat Data Statistik dan Informasi, 2012. *Statistik Perikanan Tangkap, Perikanan Budidaya dan Ekspor – Impor Setiap Provinsi seluruh Indonesia 2003 – 2010*. Sekjend Kementerian Kelautan dan Perikanan : Jakarta.

Syafruddin. 2005. *Perancangan Sistem Pendinginan Ikan pada Kapal Penangkap Ikan”, Tugas Akhir Sarjana Strata 1 Jurusan Teknik Mesin*. Padang : Universitas Andalas

Taguchi, G., S. Chowdhury, Y. Wu, 2005. Taguchi’s Quality Engineering Handbook, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken ; New Jersey.

# LAMPIRAN-LAMPIRAN

## Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Honor |   |   |   |   |   |
| Honor | Honor/Jam (Rp) | Waktu (jam/minggu) | Minggu | Honor per Tahun (Rp) |
| Th 1 |
| Ketua | 27500 | 10 | OJ | 4 | 1100000 |
| Anggota 1 | 27500 | 8 | OJ | 3 | 660000 |
| SUB TOTAL (Rp) | 1760000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. Peralatan Penunjang |   |   |   |   |
| Material | Justifikasi Pemakaian | Kuantitas | Harga Satuan (Rp) | Harga Peralatan Penunjang (Rp) |
| Th 1 |
| Termokopel | Untuk alat pengukuran suhu dibeberapa komponen yang ada dalam sistem | 10 | m | 20000 | 200000 |
| Termometer digital | Untuk pembacaan hasil pengukuran temperatur | 1 | buah | 250000 | 250000 |
| Sistem kontrol | Mengatur operasi dan fungsi peralatan yang ada dalam sistem | 1 | paket | 600000 | 600000 |
| Pressure gauge | Alat pengukuran tekanan  | 2 | buah | 60000 | 120000 |
| SUB TOTAL (Rp) | 1170000 |

| 3. Bahan Habis Pakai |   |   |   |   |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Material | Justifikasi Pemakaian | Kuantitas | Harga Satuan (Rp) | Harga Peralatan Penunjang (Rp) |
| Th 1 |
| Evaporator | Alat perpindahan panas yang berfungsi untuk mendinginkan ruang pendingin | 1 | paket | 1000000 | 1000000 |
| Kondensor | Alat pembuang panas | 1 | paket | 800000 | 800000 |
| Pompa | Mengalirkan fluida kerja dalam sistem | 1 | buah | 500000 | 500000 |
| Panel surya | Menghasilkan energi listrik untuk sumber energi penggerak pompa dan sistem elektrik lainnya | 1 | buah | 2250000 | 2250000 |
| Inverter panel surya | Untuk mengkonversikan energi listrik yang dihasilkan panel surya dari arus DC menjadi AC  | 1 | buah | 500000 | 500000 |
| Aki | Menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya | 1 | buah | 500000 | 500000 |
| Amoniak | Refrigeran sistem pendingin | 2 | botol | 500000 | 1000000 |
| Solar kolektor | Alat pengumpul panas dari energi matahari | 1 | paket | 600000 | 600000 |
| Pipa tembaga | Untuk sistem perpipaan  | 1 | gulung | 700000 | 700000 |
| Pipa aluminium | Untuk sistem perpipaan  | 1 | gulung | 450000 | 450000 |
| Kabel listrik | Untuk instalasi kelistrikan sistem | 5 | meter | 10000 | 50000 |
| Fan | Mengalirkan uap dingin ke ruang pendingin | 4 | buah | 55000 | 220000 |
| Cooling box | Ruang pendinginan | 1 | paket | 800000 | 700000 |
| Paku keling | Penyambungan pelat | 2 | kotak | 15000 | 30000 |
| Pelat seng | Bahan untuk bodi ruang pendingin | 1 | lembar | 250000 | 250000 |
| Saklar | Pemutus arus sistem | 2 | buah | 10000 | 20000 |
| SUB TOTAL (Rp) | 9570000 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4. Perjalanan |   |   |   |   |   |
| Material | Justifikasi Perjalanan | Kuantitas | Harga Satuan (Rp) | Harga Peralatan Penunjang (Rp) |
| Th 1 |
| Perjalanan ke Tempat Pelabuhan Ikan Bunggus Padang | Survey sistem pendingin yang ada dikapal nelayan | 1 | Keg | 500000 | 500000 |
| Perjalanan Padang-Surabaya | Pemakalah seminar nasional SENTA ITS 2014 | 1 | Keg | 2000000 | 2000000 |
| SUB TOTAL (Rp) | 2500000 |

## Lampiran 2. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama/NIDN | Program Studi | Bidang Ilmu | Alokasi Waktu (Jam/minggu) | Uraian Tugas |
| 1 | Dendi Adi Saputra M, ST., MT/ 1001128702 | Teknik Mesin | Perancangan teknik (*Engineering design*) | 10 | Koordinator penelitian, Disain konseptual sistem pendingin, pembuatan protipe dan pengujian |
| 2 | Endri Yani, MT/ 0003017905 | Teknik Mesin | Termodinamika dan perpindahan panas | 8 | Perhitungan beban pendinginan sistem, analisa data hasil pengujian dan pembuatan laporan |
| 3 | Fachri Rozi Afandi/ 1010912071 | Teknik Mesin | Gambar Teknik | 8 | Pembuatan gambar teknik dan pembuatan prototipe |

## Lampiran 3. Biodata ketua dan anggota

**BIODATA KETUA PENILITI**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Dendi Adi Saputra M, ST., MT |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3 | Jabatan Fungsional | - |
| 4 | NIP | 19871201 201212 1 004 |
| 5 | NIDN | 1001128702 |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Bukittinggi, 01 Desember 1987 |
| 7 | E-mail | dendi\_as@ft.unand.ac.id |
| 8 | Nomor Telepon/HP | 0852 74056613 |
| 9 | Alamat Kantor | Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Univ. Andalas Padang-25163 |
| 10 | Nomor Telepon/Fax | Telp. (0751)-72586 Fax. 72566 |
| 11 | Lulusan yang telah dihasilkan | belum ada |
| 12 | Mata Kuliah yang diampu | 1. Perancangan Teknik  |
| 2. Termodinamika  |
| 3. Menggambar Mesin dan CAD |
| 4. Energi Terbarukan |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **S-1** | **S-2** | **S-3** |
| Nama Perguruan Tinggi | Universitas Andalas | Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya |   |
| Bidang Ilmu | Teknik Mesin | Teknologi Kelautan |   |
| Tahun Masuk-Lulus | 2005 - 2009 | 2010 - 2012 |   |
| Judul Skripsi/Tesis/Disertasi | Simulasi Distribusi Hidrogen yang Berasal dari Kebocoran Tabung Hidrogen di dalam Ruangan | Pengembangan Model Estimasi Anggaran (*Budget Estimation*) untuk Pengendalian Biaya Pembangunan Kapal  |   |
| Nama Pembimbing/Promotor |  Adek Tasri, Ph.D |  Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc |   |

1. **Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Judul Penelitian**  | **Pendanaan** |
| **Sumber** | **Jml (Juta Rp)** |
|   |   |   |   |   |

1. **Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Judul Pengabdian Kepada Masyarakat** | **Pendanaan** |
| **Sumber** | **Jml (Juta Rp)** |
|  1 |  2013 |  Rancang bangun roller pasta ubi untuk meningkatkan produktivitas usaha kerupuk ubi pada industri rumah tangga di Jorong Koto Kaciak, Kenagarian Magek, Kecamatan Kamang Magek, Agam |  DIPA Universitas Andalas |  5.000.000,- |

1. **Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Nama Jurnal** | **Volume/Nomor/Tahun** |
| 1 |  Simulasi Distribusi Hidrogen dari Kebocoran Tabung didalam Ruangan |  TeknikA | Vol.2/No.31/XVI April 2009  |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Waktu dan Tempat** |
| 1 | SENTA 2011 | IMO Convention concerning Ships’ Ballast Water to Maintain Sustainability of Marine Environment and Resources | Desember 2011 , ITS Surabaya |
| 2 | SENTA 2011 | Model Tata Kelola Sumber Daya Ikan Pelagis Besar sebagai Sumber Daya Terbarukan di Sumatera Barat | Desember 2011, ITS Surabaya |
| 3 | Seminar Nasional Kelautan VII Universitas Hang Tuah Surabaya | Pengembangan Model Estimasi Anggaran (*Budget Estimation*) untuk Pengendalian Biaya Pembangunan Kapal | Mei 2012, Seminar Nasional Kelautan VII Universitas Hang Tuah Surabaya |
| 4 | Seminar Nasional Manajemen Teknologi (MMT) XVI | Model Pengendalian Biaya dan Jadwal Pembangunan Kapal dengan Pendekatan *Earned Value Analysis* | Juli 2012, ITS Surabaya |
| 5 | Seminar Nasional Pascasarjana XII | Implementasi Metode *Activity-Based Budgeting* dan *Earned Value Analysis* dalam Model Estimasi Anggaran untuk Pengendalian Biaya Pembangunan Kapal | Juli 2012, ITS Surabaya |

1. **Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Buku** | **Tahun Jumlah Halaman** | **Penerbit** |
| 1 |  |  |  |

1. **Perolehan HKI 5-10 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul/Tema HKI** | **Tahun** | **Jenis** | **Nomor P/ID** |
| 1 |  |  |  |  |

1. **Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/ Rekayasa Sosial Lainnya**

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

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Penghargaan** | **Institusi Pemberi Penghargaan** | **Tahun** |
| 1 |  |  |  |

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 Hibah Penelitian Desentralisasi Dosen Pemula.

Padang, 19 Februari 2014

Pengusul,

(Dendi Adi Saputra M, ST., MT)

**BIODATA ANGGOTA PENELITI (DOSEN)**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Endri Yani, MT |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | Jabatan Fungsional | Lektor |
| 4 | NIP | 19790103 200501 2 004 |
| 5 | NIDN | 0003017905 |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Padang, 3 Januari 1979 |
| 7 | E-mail | endriyani@ft.unand.ac.id |
| 8 | Nomor Telepon/HP | 0853 764 488 79 |
| 9 | Alamat Kantor | Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Univ. Andalas Padang-25163 |
| 10 | Nomor Telepon/Fax | Telp. (0751)-72586 Fax. 72566 |
| 11 | Lulusan yang telah dihasilkan | 10 orang |
| 12 | Mata Kuliah yang diampu | 1. Perpindahan Panas  |
| 2. Termodinamika  |
| 3. Peralatan Fluida Termal |
| 4. Perancangan Teknik |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **S-1** | **S-2** | **S-3** |
| Nama Perguruan Tinggi | Universitas Andalas | Institut Teknologi Bandung |   |
| Bidang Ilmu | Teknik Mesin | Teknik Mesin |   |
| Tahun Masuk-Lulus | 1997-2002 | 2006-2008 |   |
| Judul Skripsi/Tesis/Disertasi | Analisis Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Pelat Tahan Aus Wearalloy AR-450 | Kaji Teori dan Eksperimental Pengeringan Ikan Nila Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Sinar Matahari |   |
| Nama Pembimbing/Promotor | Prof. Dr.-Ing. Hairul Abral | Dr. Abdurrachim |   |

1. **Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Judul Penelitian**  | **Pendanaan** |
| **Sumber** | **Jml (Juta Rp)** |
|  1 |  2010 |  Pengaruh Temperatur Pirolisis Terhadap Kualitas dan Kuantitas Asap Cair Tempurung Kelapa | Dosen Muda Unand No. 007/H.16/PL/DM-DIPA/III/2010 |  Rp. 10.000.000 |

1. **Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Judul Pengabdian Kepada Masyarakat** | **Pendanaan** |
| **Sumber** | **Jml (Juta Rp)** |
| 1 | 2012 | Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi Otomatis Kapasitas Industri Rumah Tangga | DIPA Universitas Andalas 2012 | Rp. 7.000.000 |

1. **Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Nama Jurnal** | **Volume/Nomor/Tahun** |
| 1 |  Perhitungan Efisiensi Solar Kolektor Tipe Aktif-Tidak Langsung pada Laboratorium Surya Institut Teknologi Bandung (ITB) |  TeknikA | Vol.2/No.31/XVI April 2009  |
| 2 | Analisis Efisiensi Pengeringan Nila Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) pada Pengering Surya Tipe Aktif-Tidak Langsung | TeknikA | Vol.2/No.31/XVI April 2009 |
| 3 | Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi Otomatis Kapasitas Industri Rumah Tangga | TeknikA | Volume 19/No.2/Oktober 2012 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Waktu dan Tempat** |
| 1 | Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VII | Pengeringan Nila Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) dengan Sinar Matahari | Manado-Indonesia, 2008. |
| 2 | Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) X | Simulasi Pengeringan Ikan Nila (*Oreochromis* *Niloticus)* dengan *Finite Difference Method* | Malang-Indonesia, 2011 |

1. **Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Buku** | **Tahun Jumlah Halaman** | **Penerbit** |
| 1 |  |  |  |

1. **Perolehan HKI 5-10 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul/Tema HKI** | **Tahun** | **Jenis** | **Nomor P/ID** |
| 1 |  |  |  |  |

1. **Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/ Rekayasa Sosial Lainnya**

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

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Penghargaan** | **Institusi Pemberi Penghargaan** | **Tahun** |
| 1 |  |  |  |

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 Hibah Penelitian Desentralisasi Dosen Pemula.

Padang, 19 Februari 2014

Anggota,

(Endri Yani, MT)

**BIODATA ANGGOTA PENELITI (MAHASISWA)**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Fachri Rozi Afandi |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3 | Jabatan Fungsional | - |
| 4 | NIM | 1010912071 |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir | Dumai, 23 Mei 1992 |
| 6 | E-mail | fachriroziafandi@gmail.com |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 083118621883 |
| 8 | Alamat Kantor | Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Univ. Andalas Padang-25163 |
| 9 | Nomor Telepon/Fax | Telp. (0751)-72586 Fax. 72566 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **S-1** | **S-2** | **S-3** |
| Nama Perguruan Tinggi | Universitas Andalas |  |   |
| Bidang Ilmu | Teknik Mesin |  |   |
| Tahun Masuk-Lulus | 2010-Sekarang |  |   |
| Judul Skripsi/Tesis/Disertasi | - |  |   |
| Nama Pembimbing/Promotor | - |  |   |

1. **Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Judul Penelitian**  | **Pendanaan** |
| **Sumber** | **Jml (Juta Rp)** |
| - | - | - | - | - |

1. **Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Judul Pengabdian Kepada Masyarakat** | **Pendanaan** |
| **Sumber** | **Jml (Juta Rp)** |
| - | - | - | - | - |

1. **Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Nama Jurnal** | **Volume/Nomor/Tahun** |
| - | - | - | - |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Waktu dan Tempat** |
| - | - | - | - |

1. **Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Buku** | **Tahun Jumlah Halaman** | **Penerbit** |
| - | - | - | - |

1. **Perolehan HKI 5-10 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul/Tema HKI** | **Tahun** | **Jenis** | **Nomor P/ID** |
| - | - | - | - | - |

1. **Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/ Rekayasa Sosial Lainnya**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah Diterapkan** | **Tahun** | **Tempat Penerapan** | **Respon Masyarakat** |
| - | - | - | - | - |

1. **Penghargaan dalam 5 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 hokum. 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 Hibah Penelitian Desentralisasi Dosen Pemula.

Padang, 19 Februari 2014

Pengusul,

(Fachri Rozi Afandi)

**BIODATA DOSEN PEMBIMBING**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) | Dr. Adjar Pratoto |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3 | Jabatan Fungsional | - |
| 4 | NIP | 19600908 199212 1001 |
| 5 | NIDN | 0008096013 |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | Boyolali, 8 September 1960 |
| 7 | E-mail | adjar.pratoto@ft.unand.ac.id |
| 8 | Nomor Telepon/HP | 081363348284 |
| 9 | Alamat Kantor | Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Univ. Andalas Padang-25163 |
| 10 | Nomor Telepon/Fax | Telp. (0751)-72586 Fax. 72566 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **S-1** | **S-2** | **S-3** |
| Nama Perguruan Tinggi | Institut Teknologi Bandung  | Institut Teknologi Bandung  |  Université de Franche-Comté, France |
| Bidang Ilmu | Teknik Mesin | (Teknik Mesin)  | (Teknik Mesin)  |
| Tahun Lulus | 1985 | 1988 |  1996 |

1. **Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun terakhir**

| **No** | **Tahun** | **Judul Penelitian** | **Sumber Pendanaan** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2010 | Rancang bangun tungku gasifier untuk pemanfaatan tanda kosong kelapa sawit sebagai sumber energi dalam rangka peningkatan kemandirian energi daerah | I-MHERE B.1 Batch IV Universitas Andalas, Kontrak No.: 10/RG/I-MHERE/Unand/2010 |
| 2 | 2010 | Modifikasi kulkas untuk pengeringan dingin gambir dalam rangka peningkatan mutu gambir | I-MHERE B.1 Batch IV Universitas Andalas, Kontrak No.: 03/RG/UMKM/I-MHERE/Unand/2010 |
| 3 | 2009 | Perancangan belt conveyor dan pipa aliran material serta penyusunan ulang lay out mesin dan peralatan | Program Dapati, Dana Kemitraan Peningkatan Teknologi Industri, Kontrak No.: 361/BPPI/I.4/VII/2009 |
| 4 | 2009 | Pengembangan prototipe pembangkit listrik mikrohidro (PLTMH) yang optimal untuk penyediaan energi listrik pedesaan  | Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Batch I, SP No.: 172/SP2H/PP/DP2M/V/2009 30 Mei 2009 |
| 5 | 2005 | Pengembangan perangkat pengering-mekanis padi untuk petani di Sumatera Barat | Hibah Penelitian Proyek A-2 Dikti, Jurusan Teknik Mesin, Fak. Teknik, Universitas Andalas, 2005 |

1. **Pengalaman Pengabdian Dalam 5 Tahun terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Judul Pengabdian Kepada Masyarakat** | **Pendanaan** |
| **Sumber** | **Jml (Juta Rp)** |
|  1 |  2013 | Rancang bangun roller pasta ubi untuk meningkatkan produktivitas usaha kerupuk ubi pada industri rumah tangga di Jorong Koto Kaciak, Kenagarian Magek, Kecamatan Kamang Magek, Agam |  DIPA Universitas Andalas |  5.000.000,- |

1. **Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Nama Jurnal** | **Volume/Nomor/Tahun** |
|  |  |  |  |

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

| **No** | **Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar** | **Judul Artikel Ilmiah** | **Waktu dan Tempat** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) X* | Karakteristik Pembakaran Tungku Gasifier Tipe Cross-draft Berbahan Bakar Biomassa | Malang, 2 – 3 November 2011 |
| 2 | *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) X* | Pengaruh Suhu pada Pirolisis Tempurung Kelapa terhadap Mutu dan Jumlah Asap Cair (*Liquid Smoke*) | Malang, 2 – 3 November 2011 |
| 3 | *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) IX* | Rancang bangun tungku gasifier untuk pemanfaatan tandan kelapa sawit sebagai sumber energi | Palembang, 13 – 15 Oktober 2010 |
| 4 | *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VII* | Isoterm sorpsi serabut kelapa | Manado, 4 – 6 November 2008 |
| 5 | *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VII* | Gasifikasi-uap biomassa untuk menghasilkan hidrogen – Simulasi dengan model keseimbangan | Manado, 4 – 6 November 2008 |
| 6 | Proceedings *Soil Science Conference of Malaysia 2007*, pp.228-290 | Effect of empty fruits bunch dumping on greenhouse gas emissions in oil-palm plantation, *,*  | Malaysia, April 17-19  |
| 7 | *Soil Science Conference of Malaysia 2007,* pp.373-375 | Interaction between metahne and nitrous oxide production in soil amended with empty fruit bunch of *Elaeis guineensis*  | Malaysia, April 17-19 |

1. **Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul Buku** | **Tahun Jumlah Halaman** | **Penerbit** |
| 1 |  |  |  |

1. **Perolehan HKI 5-10 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Judul/Tema HKI** | **Tahun** | **Jenis** | **Nomor P/ID** |
| 1 |  |  |  |  |

1. **Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/ Rekayasa Sosial Lainnya**

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

1. **Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Penghargaan** | **Institusi Pemberi Penghargaan** | **Tahun** |
| 1 |  |  |  |

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 Hibah Penelitian Desentralisasi Dosen Pemula.

Padang, 19 Februari 2014

Dosen Pembimbing,

(Dr. Adjar Pratoto)