



LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
“EGGIN”: *EGG INCUBATOR* TEKNOLOGI HIBRIDA PENUNJANG
KONSERVASI FAUNA INDONESIA

BIDANG KEGIATAN:

PKM- KARSA CIPTA

Disusun oleh:

Dini Ayu Lestari	E34100036	Angkatan 2010
Saqinah Nur Rahmawati	E34100082	Angkatan 2010
Ruth Africilia I.E	E34100031	Angkatan 2010
Ami Paramitasari	E34100084	Angkatan 2010
Ika Purnamasari	G24090038	Angkatan 2009

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2014

PENGESAHAN PKM-KARSA CIPTA

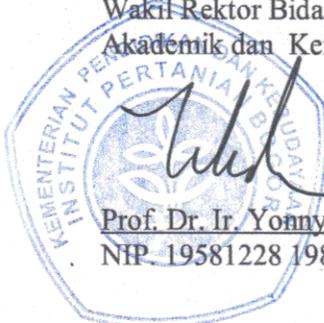
1. Judul Kegiatan : "EGGIN" : *Egg Incubator* Teknologi Hibrida Penunjang Konservasi Fauna Indonesia
2. Bidang Kegiatan : PKM-KC
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Dini Ayu Lestari
 - b. NIM : E34100036
 - c. Jurusan : Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No Hp : Desa Kedokan Bunder Rt/Rw: 04/02 Indramayu 45283, Hp. 085780611002
 - f. Alamat email : cahaya_snych@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana : 5 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Bregas Budiarto, Ass. Dpl.
 - b. NIDN : 0008036407
 - c. Alamat Rumah dan No HP : Jl. Ternaenggung Wiradiperaja Cimahpar Bogor, Hp : 08161315310
6. Biaya Kegiatan Total :
 - a. DIKTI : Rp 10.500.000, 00
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 Bulan

Bogor, 20 Juli 2014
Menyetujui,
Sekretaris Departemen Konservasi
Sumberdaya Hutan dan Ekowisata



Dr. Ir. Agus Hikmat, M.Sc. F
NIP.19620918 198903 1 002

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan



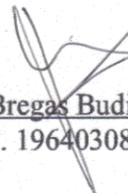
Prof. Dr. Ir. Yonny Kosmaryono, M.S
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



Dini Ayu Lestari
NIM. E34100036

Dosen Pendamping



Ir. Bregas Budiarto, Ass. Dpl.
NIP. 19640308 199403 1 002

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PKM-KARSA CIPTA	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	iii
RINGKASAN	1
BAB 1. PENDAHULUAN	2
Latar Belakang	2
Rumusan Masalah	3
Tujuan.....	4
Luaran yang Diharapkan	4
Kegunaan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
Mesin Penetas Telur	4
Panel Surya.....	5
Suhu dan Kelembaban.....	5
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	6
Alat dan Bahan	6
Prosedur Kerja.....	6
1. Pembuatan mesin.....	6
2. Pengujian dan Perbaikan Mesin	6
3. Publikasi, Promosi, dan Kemitraan	6
4. Evaluasi Kegiatan.....	7
5. Penyusunan Laporan	7
BAB 4. HASIL YANG DICAPAI.....	7
Rancangan Desain Alat	7
Pencapaian kegiatan	8
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN.....	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Dioda IN34A yang merupakan	6
Gambar 2 Kipas angin.....	6
Gambar 3 Mesin penetas telur, A) tampak luar; B) tampak dalam.....	8
Gambar 4 Pencapaian kegiatan	8
Gambar 5 Disain mesin penetas telur yang belum diperbaiki, A) tampak luar, B) tampak dalam	9
Gambar 6 Cara kerja mesin.....	9

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kebutuhan Suhu dan Kelembaban Satwa Ovivar	5
Tabel 2 Rancangan desain alat.....	7

LAMPIRAN

Lampiran 1 Penggunaan dana	11
Lampiran 2 Bukti-bukti pendukung	12

RINGKASAN

Ide pembuatan karsa cipta “EGGIN” : *Egg Incubator* Teknologi Hibrida Penunjang Konservasi Fauna Indonesia ini dikarenakan semakin terancamnya kelestarian fauna langka dan di lindungi di Indonesia yang memiliki sistem reproduksi ovivar (bertelur) serta kawasan konservasi di Indonesia sedikit sekali yang melakukan upaya pengelolaan tempat bersarang semi alami maupun buatan.

Tujuan program ini adalah untuk membuat mesin penetas telur inovatif yang berperan dalam upaya konservasi fauna ovivar Indonesia, dengan teknologi hibrida yang memiliki empat keunggulan (dapat menyerap dan menyimpan energi surya (matahari) dan energi yang berasal dari api unggun, mudah dibawa (*portable*), mudah diatur suhu dan kelembaban sesuai dengan kebutuhan penetasan telur setiap spesies, dan menggunakan bahan-bahan/*separepart* yang mudah didapatkan), dan diharapkan dapat menumbuhkan iklim baru pada suatu industri untuk menyediakan *supply* produk-produk solutif dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan.

Sinar matahari dapat diserap melalui panel surya, yang berupa lempengan konduktor. Panel surya tersebut disimpan di bagian belakang mesin penetas telur, yang dapat digerakan sesuai datangnya sinar matahari. Teknologi hibrida yang dimaksudkan adalah terdapat dua cara dalam pemanfaatan energi cahaya matahari/surya, yakni 1) mengubah energi matahari menjadi energi listrik, 2) pemanfaatan energi matahari dalam bentuk panas. Pemanfaatan energi matahari yang diubah menjadi energi listrik hanya dilakukan ketika tidak ada sinar matahari (saat hujan dan malam). Energi listrik yang dihasilkan disimpan kedalam baterai sebagai cadangan energi, lalu di alirkan ke pemanas (*heater*) untuk proses penetasan telur-telur. Sedangkan pemanfaatan energi matahari dalam bentuk panas dilakukan ketika terdapat matahari yang bersinar. Panas tersebut diperoleh dengan cara menyalurkan energi panas yang berasal dari matahari melalului *heat sink* yang telah dihubungkan ke dalam mesin penetas telur, sehingga panas yang dihasilkan dapat langsung menghangatkan telur-telur yang akan ditetaskan.

Metode yang digunakan pengujian mesin yang telah dirancang agar sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Rencana kegiatan yang akan dilakukan meliputi penyediaan alat dan bahan, pembuatan mesin, pengujian dan perbaikan, publikasi, promosi dan kemitraan, evaluasi kegiatan, serta penyusunan laporan akhir. Total biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan program ini adalah Rp 10.500.000, 00.

BAB 1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. P/57/Menhut-II/2008 mengenai Arahan Strategis Konservasi Spesies Nasional bahwa terdapat 26 jenis kelompok burung, 5 jenis kura-kura, 2 jenis buaya, 3 jenis biawak, dan 5 jenis ular yang dikategorikan prioritas sangat tinggi dan tinggi untuk dilindungi dan dilestarikan. Status perlindungan fauna langka juga diperkuat dengan UU Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya, yang dipertegas lagi peraturan pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 mengenai Pengawetan Tumbuhan dan Satwa.

Menurut Hafsah dkk (2008) habitat merupakan faktor utama dalam mendukung upaya pelestarian suatu spesies. Kerusakan habitat satwaliar akan mempengaruhi keberhasilan proses penetasan telur-telur satwaliar, karena berdampak pada berubahnya iklim mikro di habitat tersebut. Hal tersebut membuktikan semakin terancamnya kelestarian fauna langka dan di lindungi di Indonesia yang memiliki sistem reproduksi ovivar (bertelur). Perubahan iklim mikro dapat berpengaruh terhadap faktor-faktor penentu keberhasilan telur untuk menetas, yakni suhu dan kelembaban tempat bertelur. Disamping itu juga, pemangsa telur-telur oleh predator dan laju pencurian telur-telur satwa langka dan dilindungi semakin tinggi setiap tahunnya ikut memberikan andil dalam menurunkan populasi satwa yang memiliki sistem reproduksi ovivar (Saerang dkk 2008).

Kawasan konservasi di Indonesia sedikit sekali yang melakukan upaya pengelolaan tempat bersarang semi alami maupun buatan. Hal ini belum terealisasi optimal karena biaya pengelolaan tempat bersarang relatif tinggi dan memerlukan sumberdaya manusia (SDM) yang berkualitas dan banyak.

Oleh karena itulah, diperlukan inovasi teknologi yang dapat menanggulangi permasalahan tersebut. Salah satu inovasi teknologi tersebut adalah “EGGIN” : *Egg Incubator* Teknologi Hibrida Penunjang Konservasi Fauna Indonesia. Mesin penetas telur ini memiliki empat keunggulan yakni dapat menyerap dan menyimpan energi surya (matahari), mudah dibawa (*portable*), mudah diatur suhu sesuai dengan kebutuhan penetasan telur setiap spesies, dan menggunakan bahan-bahan/*separepart* yang mudah didapatkan.

Sinar matahari dapat diserap melalui panel surya, yang berupa lempengan konduktor. Panel surya tersebut disimpan di bagian belakang mesin penetas telur, yang dapat digerakan sesuai datangnya sinar matahari. Teknologi hibrida yang dimaksudkan adalah terdapat dua cara dalam pemanfaatan energi cahaya matahari/surya, yakni 1) mengubah energi matahari menjadi energi listrik, 2) pemanfaatan energi matahari dalam bentuk panas. Pemanfaatan energi matahari yang diubah menjadi energi listrik hanya dilakukan ketika tidak ada sinar matahari (saat hujan dan malam). Energi listrik yang dihasilkan disimpan kedalam baterai sebagai cadangan energi, lalu di alirkan ke pemanas (*heater*) untuk proses penetasan telur-telur. Sedangkan pemanfaatan energi matahari dalam bentuk panas dilakukan ketika terdapat matahari yang bersinar. Panas tersebut diperoleh dengan cara menyalurkan energi panas yang berasal dari matahari melalului *heat sink* yang telah dihubungkan

ke dalam mesin penetas telur, sehingga panas yang dihasilkan dapat langsung menghangatkan telur-telur yang akan ditetaskan.

Pada umumnya mesin penetas telur yang beredar di pasar (mesin penetas telur ayam) sangat bergantung dengan sumber listrik untuk menyinari telur-telur yang akan ditetaskan. Pemanfaatan energi surya pada mesin EGGIN ini dikarenakan saat di lapangan atau di hutan tidak ada persediaan sumber listrik, sehingga energi alternatif yang dapat menggantikannya adalah energi yang berasal dari surya. Ketika musim hujan dan malam hari, energi yang diperoleh dari matahari pada pagi dan siang hari dialirkan dan disimpan dalam baterai kemudian dialirkan ke pemanas (*heater*), sehingga proses penetasan tetap berjalan dengan baik. Namun ketika cuaca normal, energi panas dari matahari yang telah diserap oleh panel surya dapat langsung dialirkan melalui pipa udara panas ke dalam kotak penetasan telur.

Keunggulan lain dari teknologi ini adalah mudah dibawa (*portable*). Pada umumnya mesin penetas telur yang beredar di pasar (mesin penetas telur ayam) menggunakan rak besar yang sulit untuk dibawa dan dipindahkan. Oleh karena itulah, diperlukan mesin penetas telur yang mudah di bawa dalam kondisi jalan yang terjal, berbatu, dan licin seperti di hutan.

Kelebihan lainnya adalah suhu mudah diatur. Mesin ini dilengkapi dengan dioda untuk mengukur suhu dan kipas angin kecil untuk meratakan panas yang ada di dalam boks/ruang. Inovasi baru pada teknologi ini adalah memiliki pengatur dan pengontrol kelembaban dan suhu yang mudah diatur.

Kemudahan mendapatkan komponen penyusun sebuah mesin (*sparepart*) dapat mempengaruhi dalam produktivitas dan keberlanjutan mesin tersebut. Mesin penetas telur ini menggunakan bahan-bahan penyusun (*sparepart*) yang mudah didapatkan, sehingga dapat menghemat pengeluaran pengelola kawasan konservasi dalam melakukan tugasnya untuk pelestarian satwa yang memiliki sistem reproduksi ovivar, jika dibandingkan dengan melakukan patroli untuk menjaga telur-telur.

Lebih luas lagi, mesin penetas telur dengan teknologi hibrida ini merupakan produk inovasi unik, efisien, dan bertujuan untuk menunjang kelestarian fauna langka Indonesia. Begitu juga bagi pengelola kawasan konservasi dapat melakukan upaya meningkatkan laju populasi satwa yang memiliki sistem reproduksi ovivar dan menghemat pengeluaran pengelolaan serta menghemat sumberdaya manusia.

Rumusan Masalah

1. Tingginya laju kerusakan habitat fauna di Indonesia mempengaruhi keberhasilan proses penetasan telur-telur satwa yang memiliki sistem reproduksi ovivar (bertelur), karena berdampak pada berubahnya iklim mikro di habitat tersebut.
2. Pemangsaan telur-telur oleh predator dan laju pencurian telur-telur satwa langka dan dilindungi semakin tinggi setiap tahunnya ikut memberikan andil dalam menurunkan populasi satwa yang memiliki sistem reproduksi ovivar.
3. Kawasan konservasi di Indonesia sedikit sekali yang melakukan upaya pengelolaan tempat bersarang semi alami maupun buatan.

Tujuan

1. Mendesain sebuah mesin penetas telur inovatif unik, efisien, dan berperan dalam upaya konservasi fauna ovivar Indonesia.
2. Membuat produk mesin penetas telur dengan teknologi hibrida yang memiliki empat keunggulan (dapat menyerap dan menyimpan energi surya (matahari), mudah dibawa (*portable*), mudah diatur suhu sesuai dengan kebutuhan penetasan telur setiap spesies, dan menggunakan bahan-bahan/*separepart* yang mudah didapatkan).

Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari mesin penetas telur inovatif ini adalah terciptanya mesin penetas telur teknologi hibrida yang dapat menunjang konservasi fauna Indonesia. Mesin ini memiliki empat keunggulan yakni dapat menyerap dan menyimpan energi surya (matahari), mudah dibawa (*portable*), mudah diatur suhu sesuai dengan kebutuhan penetasan telur setiap spesies, dan menggunakan bahan-bahan/*separepart* yang mudah didapatkan.

Kegunaan

Mesin penetas telur ini berguna sebagai produk inovatif yang solutif untuk menunjang konservasi fauna yang memiliki sistem reproduksi ovivar (bertelur) di Indonesia, sehingga populasinya dapat meningkat. Disamping itu juga, mempermudah pengelola dalam melakukan penetasan telur-telur, selain itu juga dapat merangsang produsen suatu perusahaan untuk menciptakan produk lingkungan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Mesin Penetas Telur

Mesin penetas telur disebut juga inkubator yang digunakan untuk membantu proses penetasan telur secara buatan, sehingga suhu dan kelembabannya dikontrol dan diatur sesuai dengan kebutuhan telur dari setiap spesies yang akan ditetaskan. Inkubasi merupakan proses pemberian panas pada telur (Van Tyne dan Berger, 1976). Beer (1964) dalam Farner dan King (1975) menyatakan bahwa inkubasi merupakan suatu proses dimana panas yang dibutuhkan untuk pembentukan embrio. Mesin penetas telur dibutuhkan karena menurut Gunawan (1994) menyatakan bahwa beberapa kelemahan dari penetasan insitu (di alam) adalah: (1) tingginya gangguan pencurian, (2) kondisi pengeraman bergantung pada iklim yang selalu berfluktuasi, (3) umumnya lokasi penetasan secara alami jauh dan terpencil di hutan sehingga kurangnya kontrol oleh petugas.

Mesin penetasan telur yang dipasarkan di pasaran sekarang ini, hanya dilengkapi dengan thermostat. Kekurangan hanya menggunakan thermostat adalah harus terus memantau suhunya karena thermostat tidak bekerja secara otomatis untuk menurunkan atau menaikkan suhu. Untuk mengubah suhu tersebut kita harus

mengubah masukan sistem tersebut (Nasruddin 2007). Embrio membutuhkan oksigen (O_2) dan mengeluarkan karbondioksida (CO_2) melalui pori-pori kerabang telur. Oleh karena itu, dalam pembuatan mesin tetas harus diperhatikan cukup tidaknya oksigen yang ada di dalam boks penetasan, karena jika tidak ada oksigen yang cukup menyebabkan embrio gagal berkembang. Solusi yang ditawarkan adalah adanya ventilasi atau kipas sebagai pengatur sirkulasi dan pemerataan suhu (Paimin 2011). Mesin penetas telur yang berada di pasaran biasanya tidak menggunakan kipas ataupun tidak diberi ventilasi pada kotak penetas telur.

Panel Surya

Panel surya/ *solar cells*/solar panel merupakan alat yang dapat mengkonversikan energi matahari menjadi listrik. Proses pengubahan atau konversi cahaya matahari menjadi listrik ini dimungkinkan karena bahan material yang menyusun sel surya berupa semikonduktor. (Vries dkk 2010).

Suhu dan Kelembaban

Decuypere dan Michels (1992) melaporkan bahwa temperatur merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan atau mempengaruhi perkembangan embrio, daya tetas, dan pertumbuhan anak setelah menetas. Apabila temperatur tidak konstan maka akan menghasilkan anak yang lemah dan tidak mampu bertahan hidup. Pendapat tersebut diperkuat oleh Paimin (1995) dalam Tanari dkk (2008) yang mengatakan bahwa terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan selama penetasan yakni pengaturan temperatur dan kelembaban. Setiap jenis satwaliar memiliki kebutuhan akan suhu dan kelembaban yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi proses penetasan telur. Embrio penyu akan tumbuh optimal pada kisaran suhu antara 24–33 °C, dan akan mati apabila di luar kisaran suhu tersebut (Dep Kelautan dan Perikanan 2009). Suhu dan kelembaban yang dibutuhkan satwa berbeda-beda (Tabel 1).

Tabel 1. Kebutuhan Suhu dan Kelembaban Satwa Ovipar

Jenis Satwaliar	Berat telur	Ukuran telur	Kebutuhan Suhu (°C)	Kebutuhan Kelembaban (%)	Waktu Penetasan (hari)	Sumber Data
Burung Maleo	196,5 s/d 221,1 g	P = 10,2 - 10,3 cm L= 6-7 cm	33,5-34,4	69-74	53-63	Tanari dkk (2008)
Penyu jantan	Minimal : 26,6 g Maks : 75,9 g	D = 3 cm s/d 5,5 cm	24-28	2,4-2,6	80	Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, dkk (2009)
Penyu betina	Minimal : 26,6 g Maks : 75,9 g	D= 3 cm s/d 5,5 cm	30-33	2,4-2,6	48-54	Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, dkk (2009)

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

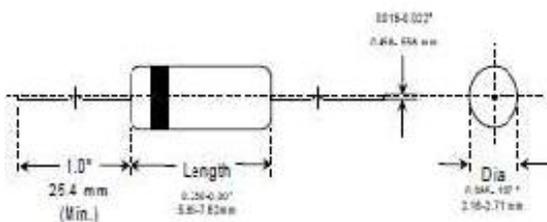
Alat dan Bahan

Elemen pemanas listrik, baterai, solar panel, kotak atau *tools box*, *styrofoam*, rangkaian elektronik pengatur suhu, kipas angin, *heat sink*, pemanas (*heater*), pencetak ukuran telur, isolator panas, kain pelindung telur, *alarm call*, dan alat elektronik lainnya.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan mesin

Pembuatan mesin ini dilakukan setelah kegiatan penyediaan alat dan bahan yang diperlukan. Mesin penetas telur ini dirancang untuk mudah dibawa saat di lapangan atau di hutan dengan medan yang sulit. Disamping itu juga, mesin ini menggunakan energi surya sebagai sumber panasnya, karena di hutan tidak ada sumber listrik. Prinsip kerja mesin ini adalah dengan mengambil energi panas dari radiasi matahari kemudian disimpan dalam kotak/*tool box*. Kotak ini menyuplai panas yang dikontrol dengan sensor suhu. Sensor suhu dibenamkan pada spon pelindung telur untuk mengontrol suhu yang diterima telur. Suhu di dalam *tool box* di ratakan dengan kipas angin.



Gambar 1 Dioda IN34A yang merupakan



Gambar 2 Kipas angin untuk meratakan suhu ruang

2. Pengujian dan Perbaikan Mesin

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat sudah dapat bekerja sesuai implementasinya atau belum. Jika belum, alat ini akan dirancang kembali agar dapat bekerja sesuai dengan implementasi yang diharapkan. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap, seperti pengujian suhu, pengujian kelembaban, pengujian rangkaian listrik. Alat ini dikatakan lolos uji jika sudah dapat menetas telur, minimal telur ayam. Setelah pengujian selesai, dilanjutkan dengan tahap perbaikan mesin. Perbaikan mesin digunakan untuk menyempurnakan mesin sehingga mesin dapat berfungsi dengan baik.

3. Publikasi, Promosi, dan Kemitraan

Kegiatan publikasi, promosi, dan kemitraan dilakukan untuk memperkenalkan dan memaksimalkan pemanfaatan mesin sebagai penunjang konservasi fauna Indonesia secara aplikatif, baik itu pengelolaan secara insitu maupun eksitu.

4. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan setiap bulan dengan tujuan agar meminimalisir kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan sehingga tujuan dapat tercapai dan menilai sejauh mana keberhasilan setiap kegiatan yang telah dilakukan.

5. Penyusunan Laporan

Pembuatan laporan dilakukan setelah semua tahap terselesaikan sehingga hasil yang diperoleh dari pembuatan papan permainan dapat dijelaskan secara rinci sesuai dengan hasil yang diperoleh. Pembuatan pelaporan ini dilakukan sebagai pertanggung jawaban terhadap DIKTI.

BAB 4. HASIL YANG DICAPAI

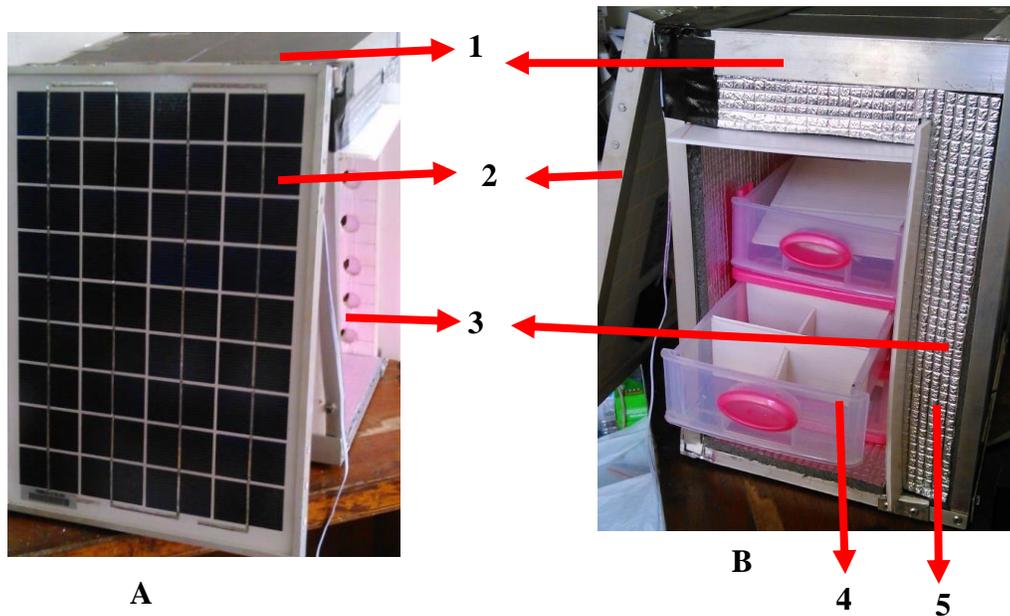
Rancangan Desain Alat

Rancangan desain alat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rancangan desain alat

No	Keunggulan	Penjelasan
1.	Menyerap dan menyimpan energi surya	Alat ini dilengkapi dengan panel surya untuk menyerap sinar matahari. Pada siang hari energi surya tersebut langsung dimanfaatkan untuk menetasakan telur melalui <i>heat sink</i> . Disamping itu juga energi surya disimpan pada baterai untuk dimanfaatkan pada malam hari. Pada malam hari fungsi utama baterai adalah untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas melalui elemen pemanas (<i>heater</i>) untuk menetasakan telur. Selain itu juga pada siang dan malam hari baterai digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi gerak melalui kipas angin untuk meratakan panas dan mengubah energi listrik menjadi bunyi melalui <i>alarm call</i> sebagai penanda jika suhu <i>over heat</i> atau <i>low heat</i> .
2.	Mudah dibawa (<i>portable</i>)	<i>Portable</i> berkolerasi dengan berat. Alat ini memiliki berat total $\pm 3,3$ kg sudah termasuk dengan 12 butir telur penyu dan 4 butir telur maleo. Berat tersebut dapat dikategorikan ringan karena petugas konservasi (polisi hutan) pada umumnya adalah seorang laki-laki, sehingga mudah dibawa. Disamping itu, alat ini di desain menyerupai tas punggung sehingga tidak menyulitkan saat berjalan di dalam hutan atau medan yang licin/terjal sekalipun.
3.	Suhu mudah diatur	Mesin penetas telur ini menggunakan dioda untuk mnegatur suhu yang dihasilkannya. Disamping itu juga, alat ini dilengkapi dengan <i>alarm call</i> sebagai penanda jika suhu <i>over heat</i> atau <i>low heat</i> . Jika <i>over heat</i> ventilasi dibuka dan sebaliknya jika <i>low heat</i> ventilasi ditutup.

No	Keunggulan	Penjelasan
4.	Bahan penyusun mudah didapatkan	Bahan-bahan penyusun alat ini mudah didapatkan di toko-toko elektronik, toko listrik, dan toko bangunan.



A

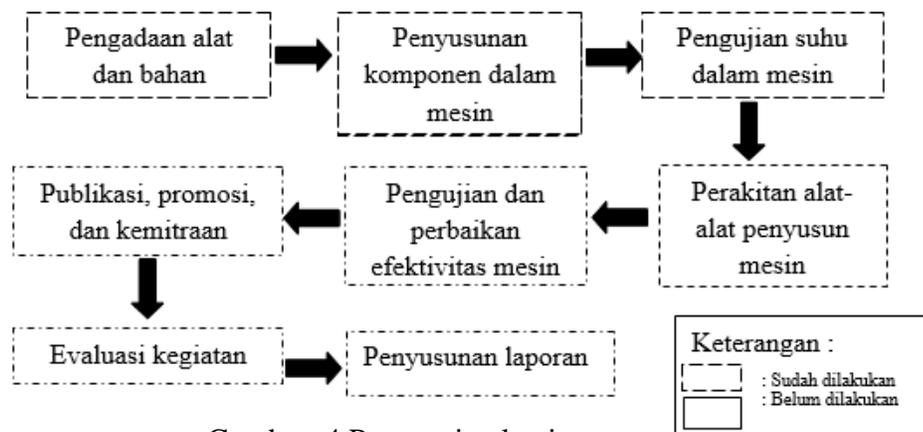
B

Gambar 3 Mesin penetas telur, A) tampak luar; B) tampak dalam

Keterangan : 1) *heat sink*, 2) panel surya, 3) ventilasi udara, 4) penampung telur, 5) isolator panas yang didalamnya terdapat kipas, elemen pemanas (*heater*), *alarm call*

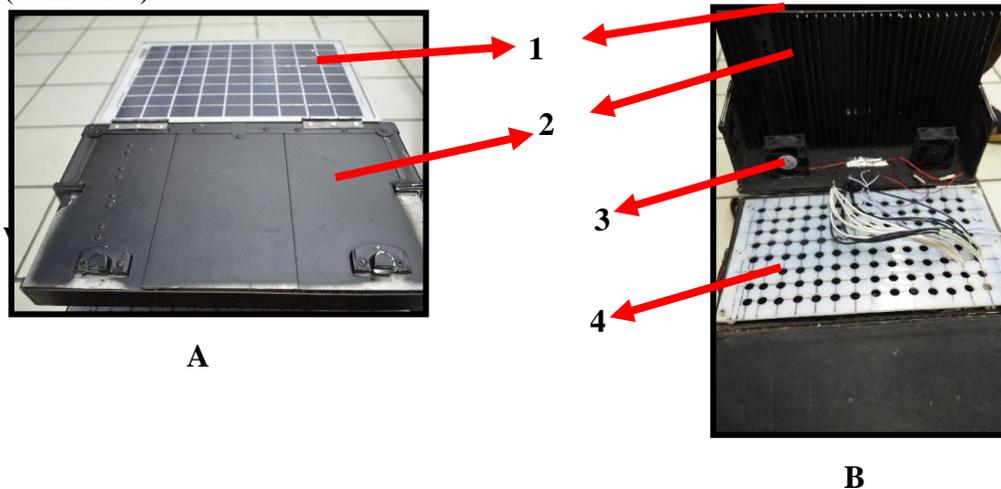
Pencapaian kegiatan

Persentase pencapaian kegiatan PKM KC ini yakni 100%, diantaranya adalah pengadaan alat dan bahan, penyusunan komponen-komponen dalam mesin, pengujian suhu dalam mesin, perakitan alat-alat penyusun mesin, pengujian dan perbaikan mesin, publikasi, promosi, dan kemitraan. Namun kemitraan belum mendapatkan *follow up* dari kementerian kehutanan. Disamping itu juga dilakukan evaluasi kegiatan dan penyusunan laporan akhir. Ketercapaian kegiatan digambarkan pada Gambar



Gambar 4 Pencapaian kegiatan

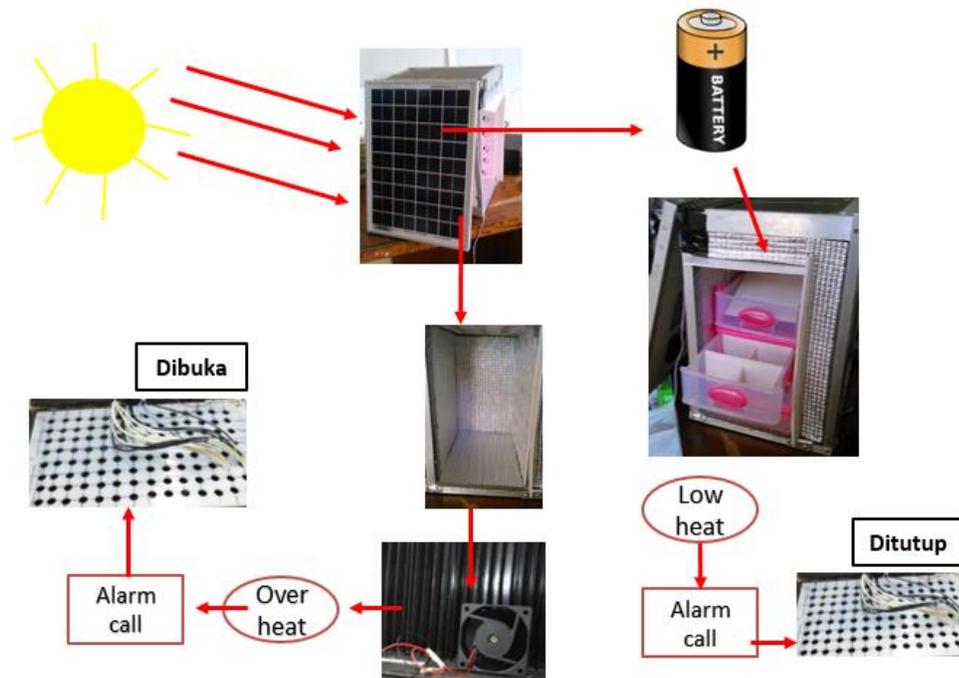
Hasil pengujian dan perbaikan efektivitas mesin telah dilakukan yakni dengan merubah bentuk mesin penetas telur menjadi lebih efisien dan efektif, yakni mengganti kerangka mesin dengan aluminium agar dapat menyerap panas dengan baik dan mesin menjadi lebih ringan serta mendisainnya menyerupai tas punggung (Gambar 5).



Gambar 5 Disain mesin penetas telur yang belum diperbaiki, A) tampak luar, B) tampak dalam

Keterangan : 1) panel surya, 2) *heat sink*, 3) kipas angin, 4) ventilasi yang dibawahnya terdapat elemen pemanas, tempat telur, dan *alarm call*

Cara kerja mesin



Gambar 6 Cara kerja mesin

DAFTAR PUSTAKA

- Decuypere E, H Michels. 1992. *Incubation Temperature as A Management Tool: A Review*. World Poultry Science Journal 8:28-38.c
- Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan RI (2009). *Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu*. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan RI
- Farner DS, King JR. dan KC Parkes. 1975. *Origin and Evolution of Bird*. Avian Biology. Vol II. Academic Press. New York.
- Gunawan H. 1994. Gunawan, H. 1994. *Penyelamatan Burung Maleo (Macrocephalon maleo)*. Departemen Kehutanan. Ujung Pandang.
- Hafsah, Yuwanta T, Kustono, Djuwantoko. 2008. Karakteristik Habitat Mikro Sebagai Dasar Pola Penetasan Telur Maleo Di Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. *J. Agroland* 15 (3) : 223-228.
- Nasruddin. 2007. Penentuan Suhu pada Ruang Penetasan Telur Berbasis Mikroprosesor. *J. Penelitian MIPA*. Vol (1) 1 : 30-33.
- Paimin FB, 2011. *Membuat dan Mengelola Mesin Tetas*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 mengenai Pengawetan Tumbuhan dan Satwa. Jakarta.
- Saerang JLP, Rawung VRW, Lambey L. 2008. Teknologi Penetasan Burung Maleo (*Macrocephalon Maleo*) Sebagai Upaya untuk Mengatasi Kepunahan. Seminar Nasioanl Peternakan Berkelanjutan. Fakultas Peternakan, Universitas Pajajaran.
- Tanari M, Rusiyantono Y, Hafsah. 2008. Teknologi Penetasan Telur Burung Maleo (*Macrocephalon Maleo* Sal. Muller 1846) Sebagai Upaya Konservasi. *J. Agroland* 15 4) : 336-342.
- Undang-Undang Dasar Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya. Jakarta. Kementerian Kehutanan RI.
- Van TJ, A. Berger. 1976. *Fundamental Ornitologi 2nd Ed*. A Wiley Interscience Publication John Wiley and Sons. New York.
- Vries P, Connors M, Jaliwala R, Konings P, Moanavi A, Toure Mk. 2010. *Buku Panduan Energi Terbarukan*. Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Penggunaan dana

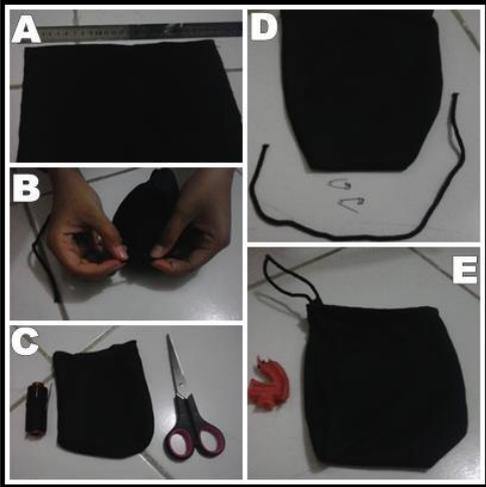
Rekapitulasi penggunaan dana PKM-KC dapat dilihat pada Tabel 3.

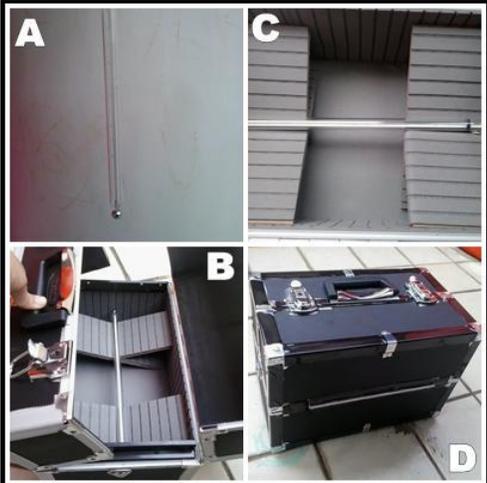
Tabel Rekapitulasi penggunaan dana PKM-KC

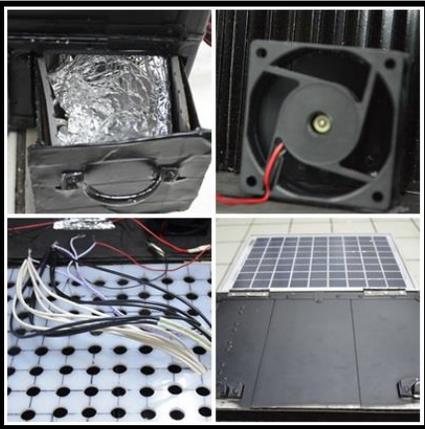
Jenis transaksi	Pemasukan (Rp)	Pengeluaran (Rp)	Saldo (Rp)
Pengambilan dana PKM	10.000.000	-	10.000.000
Dana bantuan Tanoto	1.500.000	-	11.500.000
Peralatan penunjang		7.403.000	4.097.000
Peralatan habis pakai		2.715.000	1.382.000
Transportasi		770.000	6.12.000
Konsumsi		612.000	0

Lampiran 2 Bukti-bukti pendukung

Dokumentasi kegiatan PKM-KC dapat dilihat pada Tabel 4.
Tabel Dokumentasi kegiatan PKM-KC

No	Jenis kegiatan	Dokumenstasi kegiatan
1.	Pembuatan kantung telur	
2.	Pengecatan dan penempelan stiker pada kotak	

No	Jenis kegiatan	Dokumenstasi kegiatan
3.	Pemasangan nikel pada kantung telur	
4.	Pemotongan bulu	
5.	Pengujian suhu kotak	

No	Jenis kegiatan	Dokumenstasi kegiatan
3.	Pembuatan ruang penetas telur dan pemasangan <i>heat sink</i>	
4.	Pemasangan alat-alat pada kotak inkubator	
5.	Penyusunan mesin penetas telur yang telah diperbaiki	

Bukti transaksi kegiatan PKM-KC dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.
Tabel Bukti transaksi kegiatan PKM-KC

No	Jenis transaksi	Bukti transaksi																																												
1.	Bahan habis pakai dan lain-lain (print laporan)	<div data-bbox="690 415 992 835"> <p>Nota No. 15-032 no. 2019 Tanggal 15/03/2019 Kapasitas 1000</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Banyaknya</th> <th>NAMA BARANG</th> <th>Harga Satuan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PT-83182</td> <td></td> <td>40.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jumlah Rp. 40.000</p> </div> <div data-bbox="1011 415 1315 835"> <p>3 mtr. Pita... 200.000</p> <p>LUNAS</p> <p>Se. Nakh... 200.000</p> <p>Jumlah Rp. 200.000</p> </div> <div data-bbox="690 856 992 1255"> <p>Nota No. 20-032 no. 2019 Tanggal 20/03/2019 Kapasitas 1000</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Banyaknya</th> <th>NAMA BARANG</th> <th>Harga Satuan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PT-83182</td> <td></td> <td>50.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jumlah Rp. 50.000</p> </div> <div data-bbox="1011 856 1315 1255"> <p>Nota No. 20-032 no. 2019 Tanggal 20/03/2019 Kapasitas 1000</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Banyaknya</th> <th>NAMA BARANG</th> <th>Harga Satuan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/4 kg</td> <td>Panama</td> <td>35.000</td> <td>8.750</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jumlah Rp. 8.750</p> </div> <div data-bbox="690 1276 938 1654"> <p>ANEKA ELECTRONIC Jl. Raya... Tgl. 21-5-2019</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Banyaknya</th> <th>NAMA BARANG</th> <th>Harga Satuan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30 m</td> <td>Nipelin 0.10</td> <td></td> <td>60.000</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>Dioda</td> <td></td> <td>8.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jumlah Rp. 68.000</p> </div> <div data-bbox="971 1291 1328 1528"> <p>3M TRI MULIA 2 Cepat... Tanggal 2-8-19</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Banyaknya</th> <th>NAMA BARANG</th> <th>Harga Satuan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 Lembar</td> <td>Pind</td> <td>5.000</td> <td>15.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jumlah Rp. 15.000</p> </div>	Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah	1	PT-83182		40.000	Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah	1	PT-83182		50.000	Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah	1/4 kg	Panama	35.000	8.750	Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah	30 m	Nipelin 0.10		60.000	80	Dioda		8.000	Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah	3 Lembar	Pind	5.000	15.000
Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah																																											
1	PT-83182		40.000																																											
Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah																																											
1	PT-83182		50.000																																											
Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah																																											
1/4 kg	Panama	35.000	8.750																																											
Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah																																											
30 m	Nipelin 0.10		60.000																																											
80	Dioda		8.000																																											
Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah																																											
3 Lembar	Pind	5.000	15.000																																											

No	Jenis transaksi	Bukti transaksi
----	-----------------	-----------------

- | | | |
|----|---|--|
| 2. | Transportasi,
bahan habis
pakai, peralatan
penunjang |  |
|----|---|--|

