

**LAPORAN PELAKSANAAN KEGIATAN TAHAP AKHIR  
PROGRAM CALON PERUSAHAAN PEMULA BERBASIS TEKNOLOGI  
DARI PERGURUAN TINGGI  
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**

**INOVASI SISTEM MONITORING DAN OTOMASI  
ALAT PENETAS TELUR BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**BIDANG FOKUS: PANGAN**



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

**NOPEMBER, 2019**

**LEMBAR PENGESAHAN  
INOVASI SISTEM MONITORING DAN OTOMASI  
ALAT PENETAS TELUR BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

<b>Keterangan Penanggung Jawab Lembaga</b>		
Nama Lembaga	:	UPPM Politeknik Negeri Ujung Pandang
Nama Ketua Lembaga	:	Ir. Suryanto, M.Sc., Ph.D
Alamat	:	Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10
Telepon/HP	:	081243379562/ 08114429704
Email	:	<a href="mailto:energypol@yahoo.co.uk">energypol@yahoo.co.uk</a>
<b>Keterangan Penanggung Jawab Calon PPBT</b>		
Nama Penanggung Jawab Calon PPBT	:	Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D.
Alamat	:	Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea
Telepon/HP	:	08884888000
Email	:	<a href="mailto:dharma.aryani@poliupg.ac.id">dharma.aryani@poliupg.ac.id</a>
<b>Makassar, 2 Nopember 2019</b>		
<b>Penanggung Jawab Calon PPBT</b>		
<b><u>Dharma Ariyani, S.T., M.T., Ph.D.</u></b>		
<b>Ketua Lembaga Pengusul</b>		
<b><u>Ir. Suryanto, M.Sc., Ph.D.</u></b>		

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt atas nikmat iman dan islam yang dilimpahkan, serta salam dan shalawat kepada junjungan rasulullah Muhammad saw yang telah membawa risalah kebenaran.

Merupakan kebanggaan bagi tim karena telah diberi kesempatan untuk melaksanakan Program CPPBT-PT. Program ini telah dilaksanakan dengan kemajuan 75%. Beberapa prototype telah dirancang untuk memenuhi data pengamatan yang akan menjadi acuan bagi produk-produk sejenis di masa yang akan datang.

Dengan selesainya laporan kemajuan ini, tim berterimakasih yang tak terhingga kepada Direktur Jenderal Penguatan Inovasi Kemeristekdikti atas kesempatan yang diberikan. Ucapan terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian program CPPBT-PT ini.

Upaya penyempurnaan pada produk penetas telur ini terus dilakukan. Oleh karena itu, saran, pemikiran, dan pendapat dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Makassar, Nopember 2019

Tim Program CPPBT-PT

## RINGKASAN EKSEKUTIF

Tujuan jangka panjang yang ingin dicapai adalah menjadikan kampus sebagai pusat produksi dan pengembangan alat penetas telur yang memiliki sistem informasi sehingga seluruh kegiatan dalam alat penetas dapat dimonitor oleh *user* dari jarak jauh. Target khususnya, mengembangkan inovasi sistem informasi dan monitoring pada produk alat penetas telur yang telah dibuat pada CPPBT-PT. Produk yang dihasilkan siap di komersialisasi hingga memiliki paten sederhana.

Metode pelaksanaan kegiatan CPPBT ini adalah membangun sistem monitoring *real-time* untuk industri penetasan telur yang terintegrasi dalam platform *Internet of Things* (IoT) melalui aplikasi berbasis Android. Selanjutnya, prosedur penggunaan alat penetas dibuat *user-friendly* dengan menambahkan fitur *single-button control* pada pengaturan nilai referensi parameter kontrol (suhu, kelembaban, dan periode penetasan) untuk setiap jenis unggas. Dengan fitur ini, pengguna cukup menekan satu saklar saja untuk memulai proses penetasan.

Produk inovasi adalah sistem monitoring *real-time* berbasis Android pada mesin penetas telur yang mengintegrasikan komponen kontrol, elektronika, dan komunikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mengendalikan proses penetasan secara *online*. Sistem monitoring ini adalah media interaktif antara *operator* dan mesin-mesin penetas yang jumlahnya banyak bahkan tersebar di lokasi-lokasi berbeda. Informasi tentang kondisi terkini dari parameter-parameter penetasan (suhu, kelembaban, waktu) akan terpantau setiap saat dan operator dapat melakukan perubahan setting melalui aplikasi pada *smartphone*. Produk inovasi ini juga memberikan kemudahan prosedur penggunaan mesin penetas dengan menambahkan fitur *single-button control* untuk referensi penetasan setiap jenis unggas.

Selain keunggulan teknologi tersebut, alat penetas yang akan diproduksi juga dilengkapi dengan sistem informasi. Penggunaan sistem informasi pada sistem kelistrikan alat penetas dapat memberi report pada pengguna tentang kondisi suhu dan kelembaban ruang penetas, gerakan alat penetas, serta kontinuitas energi listrik. Kontinuitas energi listrik meliputi energi listrik dari PLN dan energi listrik dari genset. Dengan sistem informasi, pengguna dapat mengetahui/memonitor kondisi ruang alat penetas dari mana saja dan kapan saja. Dengan demikian, kegagalan dalam penetasan dapat diminimalisir.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>RINGKASAN EKSEKUTIF</b> .....	iv
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>A. Latar Belakang</b> .....	1
<b>B. Tujuan Kegiatan</b> .....	2
<b>C. Manfaat Kegiatan</b> .....	2
<b>BAB II. PERENCANAAN KEGIATAN YANG DILAKUKAN</b> .....	3
<b>A. Perencanaan Pelaksanaan Kegiatan</b> .....	3
<b>B. Kegiatan Yang Telah Dilakukan</b> .....	7
<b>C. Kendala Pelaksanaan Kegiatan</b> .....	10
<b>D. Strategi Pemecahan Masalah/Kendala</b> .....	11
<b>BAB III. RENCANA KEGIATAN LANJUTAN</b> .....	12
<b>BAB IV. REKAPITULASI REALISASI PENGGUNAAN ANGGARAN</b> .....	13
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	14
<b>LAMPIRAN</b> .....	15

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rencana Output .....	4
Tabel 2. Rencana Kegiatan .....	6
Tabel 3. Rencana Penggunaan Anggaran Tahap I (60%) .....	13

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Layout sistem monitoring lemari penetas telur pada smartphone .	9
---	---

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu komoditas unggulan dalam memenuhi kebutuhan protein hewani berasal dari telur. Hal ini mendorong pesatnya pertumbuhan bisnis budidaya ayam dan bebek dengan menggunakan bibit yang dihasilkan oleh alat penetas otomatis. Untuk memenuhi permintaan pasar yang sangat tinggi, peternak berusaha menambah kuantitas produksi dengan menggunakan mesin penetas lebih banyak. Usaha penetasan terkadang tidak ditempatkan dalam satu lokasi, namun terpisah dan tersebar di beberapa tempat. Kendala utama yang dihadapi dalam produksi skala besar seperti ini adalah metode monitoring fungsionalitas alat penetas yang sedang dijalankan. Produk yang diusulkan dalam CPPBT-PT ini dapat membantu para peternak untuk melakukan monitoring secara *real-time* terhadap proses penetasan. Seluruh proses penetasan dapat dilihat dan dikendalikan melalui aplikasi monitoring pada platform *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan perangkat informasi berbasis Android.

Penetasan telur pada jenis unggas yang berbeda membutuhkan pengaturan kondisi ruang penetasan berbeda. Parameter yang dikendalikan pada alat penetas adalah suhu, kelembaban, dan periode penetasan. Meskipun alat penetas yang digunakan sudah berfungsi secara otomatis, pengaturan awal nilai referensi tetap dilakukan secara manual. Aktifitas ini berpotensi menjadi hambatan bagi peternak karena kemungkinan kesalahan dalam prosedur pengaturan nilai referensi pada alat penetas. Produk CPPBT-PT ini memberi solusi atas permasalahan tersebut dengan membuat fitur pengoperasian alat penetas dengan metode *single-button control* untuk setiap tipe unggas. Sehingga, seluruh parameter kendali dapat dikirim ke *controller* dengan hanya menekan satu tombol aktivasi. Aksi ini juga dapat dilakukan secara *real-time* melalui aplikasi monitoring yang dikembangkan.

Penetas telur otomatis yang memiliki sistem monitoring *online*. Belum ada yang diproduksi di Indonesia dan sepanjang pengetahuan tim inovator, produk serupa belum dapat dijumpai di seluruh dunia. Kenyataan ini menunjukkan prospek pengembangan inovasi dan penjualan produk yang sangat baik. Hasil yang ingin dicapai dari program CPPBT ini adalah produk penetas telur *full* otomatis dengan sistem informasi *real-time* untuk monitoring yang terintegrasi sebagai *IoT* melalui aplikasi berbasis *Android*.



## **B. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai melalui pengembangan inovasi pada alat penetas telur adalah:

1. Penambahan sistem informasi dan pengendalian pada alat penetas telur dengan membangun aplikasi monitoring secara *real-time* berbasis Android.
2. Pengembangan fitur sistem otomasi pada alat penetas telur menjadi lebih *user-friendly* dengan menambahkan prosedur *single-button control*.
3. Produk dikenal oleh lembaga pemerintah maupun kelompok usaha dan individu, di makassar dan kabupaten di sulawesi selatan maupun di propinsi lain di indonesia
4. Produk memiliki *brand* usaha dan legalitas badan usaha

## **C. Manfaat**

Manfaat dan output yang diharapkan dengan mengikuti program CPPBT ini adalah:

1. Menghasilkan produk inovasi teknologi yang siap untuk dikomersialkan
2. Terbentuknya badan usaha CV sebagai legalitas usaha
3. Memiliki merek dagang dan paten sederhana
4. Mengikuti pameran usaha baik lokal maupun nasional untuk mempromosikan produk.

Melalui program CPPBT ini akan memberikan manfaat dan dampak sosial dan ekonomi antara lain,

- Politeknik Negeri Ujung Pandang sebagai perguruan tinggi vokasi berkesempatan untuk terjun langsung ke masyarakat mengaplikasikan hasil inovasi teknologi dalam bentuk produk inovasi.
- Dosen dan mahasiswa akan semakin termotivasi untuk selalu melakukan inovasi teknologi. Khususnya, inovasi teknologi penetas ini,
- Terjalannya kerjasama kemitraan dengan pengusaha lokal dalam hal penyediaan bahan baku dan komponen alat penetas.

## BAB II. PERENCANAAN YANG TELAH DILAKUKAN

### A. Perencanaan Pelaksanaan Kegiatan

Produk inovasi dalam kegiatan CPPBT-PT ini adalah sistem monitoring *real-time* berbasis Android pada mesin penetas telur yang mengintegrasikan komponen kontrol, elektronika, dan komunikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mengendalikan proses penetasan secara *online*. Sistem monitoring ini adalah media interaktif antara *operator* dan mesin-mesin penetas yang mungkin berjumlah banyak bahkan tersebar di lokasi-lokasi berbeda. Informasi tentang kondisi terkini dari parameter-parameter penetasan, yaitu suhu, kelembaban, periode penetasan, supply energi, akan terpantau setiap saat sehingga operator dapat melakukan perubahan setting melalui aplikasi pada *smartphone*. Informasi tentang kondisi ruang penetasan pada setiap mesin akan terpantau setiap saat, dan operator dapat memberikan aksi dengan hanya menekan fitur-fitur yang tampak pada layar *gadget* menggunakan aplikasi monitoring. Produk inovasi ini memberikan kemudahan prosedur penggunaan mesin penetas dengan menambahkan fitur *single-button control* untuk referensi penetasan setiap jenis unggas.

Tersedianya akses internet dan perangkat komunikasi dalam berbagai jenis dan aplikasi terbuka telah mendukung pengujian hasil CPPBT-PT ini.

Rencana output yang ingin dicapai dalam kegiatan CPPBT-PT ini disimpulkan pada Tabel 1 dan rencana kegiatan yang disusun pada tahap awal program CPPBT-PT ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 1. RENCANA OUTPUT**

**Lembaga : Unit Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politeknik Negeri Ujung Pandang**

**Judul : INOVASI SISTEM MONITORING DAN OTOMASI ALAT PENETAS TELUR BERBASIS IoT**

**Penanggung Jawab : DHARMA ARYANI**

No.	JENIS OUTPUT	JUMLAH/ VOLUME	KETERANGAN	WAKTU PENYELESAIAN	KETERANGAN
1	Pelatihan CPPBT	1	Jakarta	Maret 2019	Jakarta
2	Lemari penetas dengan Modul sistem Monitoring dan otomasi berbasis IoT			April - September 2019	Bengkel/Workshop
	Kapasitas 1000 multitrays	1	2 tray @500 eggs		
	Kapasitas 2000 multitrays	1	4 tray @500 eggs		
3	Panel sistem kontrol dan monitoring	4	2 panel kontrol Mikrokontroller dan 2 panel kontrol PLC	Mei - September 2019	Bengkel/Workshop dan Laboratorium
4	Video Komersial	1		April - Oktober 2019	Laboratorium Multimedia

No.	JENIS OUTPUT	JUMLAH/ VOLUME	KETERANGAN	WAKTU PENYELESAIAN	KETERANGAN
5	LOG BOOK	1		Maret - November 2019	
6	Desain Merk	1		Maret 2019	
7	Pendaftaran Merk Produk	1		April - Mei 2019	
8	Website	1		Juni - Agustus 2019	Laboratorium Multimedia
9	Pendaftaran Paten Sederhana	1		Mei - Agustus 2019	Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI)
10	Pameran Inovasi	1		September 2019	Jakarta
11	Brosur/Banner	1		Juni 2019	
12	Manual Book	1		Agustus 2019	

**(DHARMA ARYANI)**  
Penanggung jawab CPPBT

**(TANU SUTOMO)**  
Reviewer

**Tabel 2. RENCANA KEGIATAN**

**Lembaga : Unit Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politeknik Negeri Ujung Pandang**

**Judul : INOVASI SISTEM MONITORING DAN OTOMASI ALAT PENETAS TELUR BERBASIS IoT**

**Penanggung Jawab : DHARMA ARYANI**

No.	JENIS OUTPUT	JUMLAH/ VOLUME	Bulan									KETERANGAN
			mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	
1	Pelatihan CPPBT	1	■									
2	Lemari penetas dengan Modul sistem Monitoring dan otomasi berbasis IoT			■	■	■	■	■	■			
	Kapasitas 1000 multitrays	1		■	■	■	■	■	■			
	Kapasitas 2000 multitrays	1		■	■	■	■	■	■			
3	Panel sistem kontrol dan monitoring	4		■	■	■	■	■	■			
4	Video Komersial	1		■	■	■	■	■	■	■		
5	LOG BOOK	1	■	■	■	■	■	■	■	■		
6	Desain Merk	1	■									
7	Pendaftaran Merk Produk	1		■	■							
8	Website	1				■	■	■				
9	Pendaftaran Paten Sederhana	1			■	■	■	■				
10	Pameran Inovasi	1							■			
11	Brosur/Banner	1				■						
12	Manual Book	1						■				

## B. Kegiatan Yang Telah Dilakukan

Cara pengoperasiannya lemari penetas telur yang full otomatis memberikan kemudahan bagi pengguna yang baru menggunakan alat penetas. Penetas telur yang diproduksi memiliki rak dengan sistem multitray. Untuk kapasitas 1000 memiliki 2 tray dan kapasitas 2000 memiliki 2 tray. Masing-masing tray dikendalikan oleh sistem kendali yang berbeda. Dengan inovasi ini, untuk melakukan proses penetasan, telur tidak harus dimasukkan serentak sebanyak kapasitas alat penetas.

Misalnya, untuk kapasitas 1000. Opsi pertama, pengguna dapat memasukkan/menetaskan telur hingga 1000 butir sekaligus. Opsi kedua, pengguna dapat memasukkan hingga 500 butir dahulu. Beberapa hari kemudian, jika ada telur yang akan ditetaskan lagi, pengguna dapat memasukkan lagi hingga 500 butir tanpa harus menunggu 500 butir pertama menetas. Lemari penetas dengan sistem multitray akan mengendalikan masing-masing tray mulai proses penetasan hingga telur menetas.

Inovasi unggulan lainnya adalah pembuatan aplikasi berbasis Android untuk sistem monitoring *real-time* mesin-mesin penetas telur. Inovasi ini mengintegrasikan komponen kontrol, elektronika, dan komunikasi berbasis *Internet of Things* (IoT). Produk ini memberi kemudahan akses kepada operator atau *user* untuk memantau proses penetasan telur secara *online* pada mesin penetas yang diletakkan dalam jarak terpisah atau jumlah yang banyak. Dengan inovasi sistem komunikasi berbasis *Internet of Things* (IoT), Informasi tentang kondisi ruang penetasan pada setiap mesin dapat terpantau setiap saat, dan operator dapat memberikan aksi dengan hanya menekan fitur-fitur yang tampak pada layar *gadget* menggunakan aplikasi monitoring. Inovasi tambahan adalah penambahan fitur *single-button control* untuk referensi penetasan setiap jenis unggas. Lemari penetas yang diproduksi menggunakan 2 *single-button control*, yaitu untuk ayam dan itik. Selain *single-button control*, juga disiapkan *buttons-control* sebagai *customize* jika ada telur yang ingin ditetaskan bukan dari jenis ayam atau itik. Dengan *buttons-control* tersebut, nilai suhu, kelembaban, dan lama/waktu penetasan dapat diset secara manual.

Selanjutnya, tahapan pengujian desain produk dan pengujian sistem otomasi juga dilakukan sesuai target waktu yang ditentukan. Kegiatan-kegiatan ini beserta hasil yang dicapai diuraikan secara rinci berikut ini:

### 1. Produksi Produk

Dari seluruh target tipe dan jumlah produksi yang telah disepakati, telah diproduksi lemari penetas telur kapasitas 1000 dan 2000 butir telur. Target produk

penetas telur selesai 100%. Inovasi pengontrolan jarak jauh dengan *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler telah dibuat untuk produk kapasitas 1000.

Adapun spesifikasi sistem monitoring dan otomasi alat penetas telur berbasis IoT:

- ✓ Aplikasi monitoring berbasis Android
- ✓ Menggunakan Arduino MKR 1400 yang berfungsi sebagai modem untuk komunikasi online via GSM atau WiFi
- ✓ Modul RTC sebagai data penyimpanan waktu.
- ✓ Komponen pengontrol otomatis menggunakan mikrokontroler dan PLC
  - dilengkapi dengan LCD dan keypad.
- ✓ Terdapat push button untuk mengatur referensi parameter ruang penetasan (suhu, kelembaban, dan periode) untuk jenis unggas berbeda
- ✓ Dapat dikontrol dan di monitor melalui aplikasi *smartphone* android yang terkoneksi ke internet.
- ✓ Media penetasan berupa lemari dengan spesifikasi berikut:
  - Kapasitas 1000 butir telur , 115 cm x 140 cm x 85 cm, daya 300W
  - Kapasitas 2000 butir telur , 160 cm x 170 cm x 85 cm, daya 400 W
  - Bahan dibuat dari multipleks dan *Medium Density Fiberboard* dengan sistem *knock down*

## **2. Pengujian desain produk**

Pada tahap ini, telah dilakukan penelitian dan pengujian terhadap beberapa struktur dan model desain alat penetas telur. Desain awal yang hanya berupa prototype untuk kapasitas kecil dikembangkan menjadi kapasitas yang lebih besar yang selanjutnya melalui tahapan analisis fungsionalitas sebagai alat penetas telur, dan efisiensi penggunaan alat dan bahan.

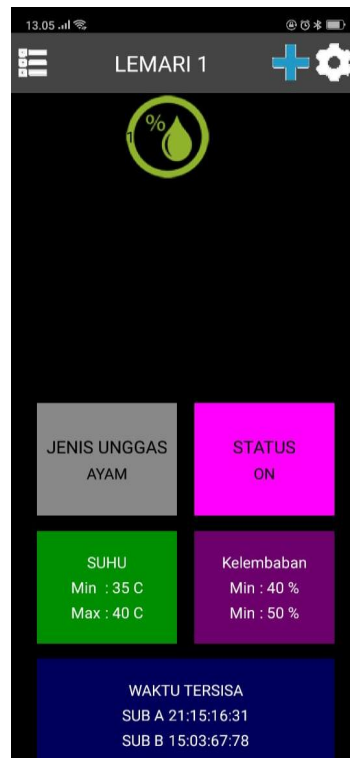
## **3. Pengujian Sistem Pengontrolan Multitray**

Pengujian alat penetas telur dengan multitray telah dilakukan. Pengontrolan masing-masing tray telah berfungsi dengan baik.

## **4. Pengujian Sistem Pengontrolan Jarak Jauh**

Pengujian juga telah dilakukan pada penggunaan aplikasi android dan telah dianggap berhasil. Adapun layout sistem pengontrolan jarak jauh ditunjukkan pada

gambar 1. Layout yang dirancang masih dapat ditambahkan atau diubah fiturnya jika diinginkan.



Gambar 1. Layout sistem monitoring lemari penetas telur pada smartphone

Seperti tampak pada gambar 1, fitur yang ditampilkan saat ini adalah:

- Jenis Unggas: AYAM  
Berarti *single-button control* yang aktif saat ini adalah AYAM. Fitur ini akan berubah jika menekan *single-button control* untuk itik.
- Status ON  
Berarti alat penetas sedang aktif
- SUHU  
Ketika salah satu (Ayam atau Itik) *single-button control* ditekan, maka nilai suhu dan kelembaban akan tampil secara otomatis sehingga user tidak perlu mengatur lagi nilai suhu dan kelembaban yang dibutuhkan dalam proses penetasan untuk unggas yang ditetaskan.
- KELEMBABAN
- WAKTU TERSISA



Waktu tersisa yang tercatat adalah waktu yang dibutuhkan oleh telur selama proses penetasan hingga unggas menetas. Fitur yang disiapkan ada 2 waktu tersisa dari masing-masing tray.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa alat penetas telur berfungsi ideal sesuai dengan system pengendalian otomatis yang direncanakan pada tahap awal desain dan produksi.

### **C. Kendala Pelaksanaan Kegiatan**

1. Dalam proses perancangan alat penetas telur tidak ditemukan kendala yang berarti. Bahan baku dalam pembuatan alat penetas telur adalah multipleks; lampu pijar; accu dan inverter; kabel listrik; aluminium foil; saklar tersedia dipasar lokal/toko bangunan, serta toko elektronik dan listrik di kota Makassar. Sedangkan Mikrokontroler, sensor suhu, hygrometer, tray telur, LCD, motor penggerak, dan beberapa bahan baku lainnya diorder dari Jakarta, Jogjakarta, dan Surabaya.

Permasalahan yang muncul pada perancangan alat penetas telur adalah saat ujicoba karena harus dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Hal ini disebabkan oleh masa penetasan telur yang membutuhkan waktu hingga 28 hari untuk telur itik. Akibatnya, untuk pengambilan data tidak mungkin dilakukan dalam waktu singkat. Kemampuan sistem kontrol dan alat elektronik yang digunakan juga diamati selama waktu penetasan.

2. Permasalahan terjadi saat perancangan sistem kendali untuk multitrays. Pada penelitian dan pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, hanya menggunakan 1 (satu) penggerak tray untuk beberapa tingkat. Perancangan mekanik dan Algoritma sistem kendali untuk 1 tray relatif lebih mudah sebab proses penetasan hanya dilakukan 1 kali saja hingga menetas. Untuk sistem kendali multitrays, proses penetasan dapat dilakukan beberapa kali sehingga membutuhkan perencanaan algoritma yang lebih rumit pada proses pengendaliannya.
3. Permasalahan muncul saat pembuatan sistem kendali jarak jauh menggunakan mikrokontroler. Dibutuhkan integrasi yang akurat antara peralatan kendali dengan sistem android.

#### **D. Strategi Pemecahan Masalah/Kendala**

1. Uji coba alat penetas telur yang telah dirancang dilakukan dengan menguji masing-masing komponen yang digunakan. Kemampuan sistem kendali dalam mengendalikan peralatan, seperti motor penggerak tray, suhu dan kelembaban diuji dengan merekayasa waktu yang digunakan.  
Setelah semua komponen diyakini bekerja dengan baik, komponen dipasang/dirapihkan di bengkel produksi alat penetas telur.
2. Penggunaan satu mikrokontroller dengan jumlah port untuk input dan output yang lebih banyak agar dapat melakukan pembacaan beberapa sensor dan mengendalikan aktuator-aktuator pada multi-tray. Algoritma sistem kendali dibuat dalam struktur pemrograman untuk paralel processing agar pengendalian sistem penetasan multitray dapat berlangsung secara serentak dengan aksi kendali yang berbeda.

### BAB III. PENGEMBANGAN RENCANA BISNIS KE DEPAN

Inovasi Sistem Monitoring Dan Otomasi Alat Penetas Telur Berbasis *Internet Of Things* merupakan inovasi lanjutan dari Alat penetas telur anti gagal. Alat penetas telur yang diproduksi pada program CPPBT-PT 2019 adalah alat penetas telur kapasitas 1000 dan 2000. Alat penetas telur yang diproduksi berbeda dengan model sebelumnya yang hanya menggunakan 1 pengendali tray. Pada produk ini dirancang alat penetas telur *multi-tray*. Inovasi juga dilakukan pada sistem monitoring proses penetasan, yaitu

- jenis unggas yang ditetaskan,
- status on/off,
- suhu sewaktu,
- kelembaban sewaktu, dan
- waktu/lama penetasan.

Waktu penetasan dapat dimonitor untuk masing-masing tray yang sedang bekerja.

Dengan tercapainya seluruh rencana kegiatan seperti yang telah diuraikan pada Bab II, tahapan selanjutnya akan difokuskan pada pemenuhan target produksi dan penyelesaian dokumen terkait standarisasi dan paten sederhana.

Rencana kegiatan berikutnya adalah:

1. Menguji coba masing-masing alat penetas tersebut dengan menetas telur sejumlah kapasitasnya masing-masing.
2. Menyempurnakan alat penetas yang telah dirancang jika masih terdapat kendala/kesalahan dalam ujicoba.
3. Mendesain sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan PLC
4. Mendaftarkan dokumen paten sederhana untuk desain knock down lemari penetas telur.
5. Membuat video komersial
6. Mendesain merk dan mendaftarkan Merk produk
7. Membuat brosur sebagai sarana promosi alat yang telah diproduksi
8. Membuat Website
9. Mengikuti pameran inovasi
10. Menyusun laporan akhir.

#### BAB IV. REKAPITULASI REALISASI PENGGUNAAN ANGGARAN

Realisasi penggunaan anggaran Tahap I (60%) untuk pengembangan inovasi pada kegiatan CPPBT-PT ini, telah disusun dalam sebuah rekapitulasi biaya pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rekapitulasi Penggunaan Anggaran Tahap I (60%)**

No	Uraian	Jumlah (Rp)	Presentase (%)
1	GAJI,UPAH,HONOR	13,500,000	4.50
2	PENGEMBANGAN PRODUK	113,249,832	37.77
3	PERJALANAN DINAS	6,162,600	2.06
4	PROMOSI	26,018,500	8.68
5	LAIN LAIN	20,949,816	6.99
<b>Total Biaya</b>		<b>179,880,748</b>	<b>60.00</b>

## BAB V. PENUTUP

1. Telah dirancang alat penetas telur mekanis dengan model multitray. Sistem kendali menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengontrol seluruh sistem yang dibutuhkan dalam proses penetasan telur, sehingga kemungkinan gagal tetas dapat diminimalisir. Dengan model multitray, proses penetasan dapat dilakukan beberapa kali tanpa harus menunggu telur sebelumnya menetas. Terdapat sensor suhu dan kelembaban yang akan mengontrol suhu dan kelembaban ruang penetas seperti kondisi jika ditetaskan oleh induknya. Jika suhu ruang rendah, maka lampu sebagai sumber panas akan menyala. Untuk memenuhi panas yang dibutuhkan, digunakan beberapa buah lampu pijar. Jumlah lampu yang menyala dikondisikan dengan ruang secara otomatis. Jika suhu ruang terlalu panas atau melampaui setting suhu yang dibutuhkan oleh ruang penetas, maka lampu akan padam dan fan akan bekerja mendistribusikan panas ke seluruh ruang. Dengan demikian, suhu ruang akan terjaga stabil selama proses penetasan. Selain suhu, kelembaban ruang penetas juga dikontrol. Jika kelembaban ruang rendah, maka alat pembuat kabut akan bekerja memberikan kabut air yang berasal dari talang air di dalam ruang penetas. Dalam proses penetasan, dalam waktu tertentu tray akan bergerak, sehingga posisi telur akan berubah seperti induk yang menggulingkan telur saat mengeram. Terdapat beberapa tray dalam setiap lemari, sehingga kemungkinan gerakan tray tidak bersamaan tergantung pada algoritmanya masing-masing. Tray digerakkan oleh motor DC yang merupakan bagian dari produk.
2. Sistem monitoring pada produk alat penetas dapat dilakukan pada jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet. Parameter yang dapat di-monitoring jarak jauh pada alat penetas adalah status on/off dari sistem, jenis unggas yang ditetaskan, nilai suhu dan kelembaban sewaktu, serta sisa waktu/lama penetasan. Selain monitoring, parameter-parameter tersebut dapat diubah sesuai kebutuhan melalui fiturnya di *smartphone*.

## LAMPIRAN

### Proses Pembuatan Lemari Alat Penetas Telur







Alat Kontrol













Tampilan Smartphone

