



LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

***Sprayer Balloon, Prototype Mesin Penyemprot Padi Berbasis Balon Udara
Terkendali Radio Kontrol dan GPS Sebagai Solusi Peningkatan Produksi
Padi Di Indonesia.***

Bidang Kegiatan
Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta

Diusulkan oleh:

Nurahman	F14100063
Nenda Andremico	F14100101
Marchawanda Aditya	F14100133
Eka Razak Kurniawan	C43110055
Zalika Nasser	H54120054

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Kegiatan : *Sprayer Ballon* , Prototype Mesin Penyemprot Padi Berbasis Balon Udara Terkendali Radio Kontrol dan GPS Sebagai Solusi Peningkatan Produksi Padi di Indonesia.

Bidang Kegiatan : (√) PKMKC

Ketua Pelaksana Kegiatan

a. Nama Lengkap : Nurahman

b. NIM : F14100063

c. Jurusan/Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem

d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor

e. Alamat Rumah dan No HP. : Jl. Tanjung 10 Dramaga IPB

f. Alamat email : nara.orocho@gmail.com

g.No HP : 083850087454

Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis Dosen Pendamping : 5 orang

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Radite P.A.S, M.Agr.

b. NIDN : 0023126209

c. Alamat Kantor :Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, FATETA-IPB, Kampus Darmaga

Biaya Kegiatan Total

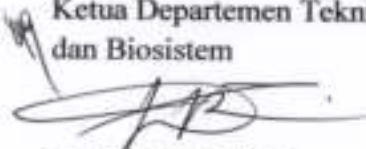
a. Dikti : **Rp. 12.500.000**

b. Sumber lain : Rp.-

Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, juni 2014

Menyetujui,
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem



Dr.Ir.Desrial M.Eng.
NIP. 196612011991031004

Wakil Rektor Bidang
Kerjasama



Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP.195812281985031003

Ketua Pelaksana



Nurahman
NIM. F14100063

Dosen Pendamping



Dr. Ir. Radite P.A.S, M.Agr.
NIP. 19621223 198601 1001

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	1
C. Tujuan	1
D. Luaran yang Diharapkan	2
E. Kegunaan Program	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Padi	3
B. <i>Quadcopter</i>	3
C. GPS	4
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	5
A. Alat dan Bahan	5
B. Perumusan Ide Rancangan	5
C. Gambar Teknik dan Simulasi	6
BAB 4. PELAKSANAAN PROGRAM	8
A. Waktu dan Tempat	8
B. Tahapan Pelaksanaan	8
C. Rekapitulasi biaya	8
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	9
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	10

RINGKASAN

Peningkatan kapasitas kerja dan efisiensi biaya system pemupukan dalam budidaya padi masih dapat ditingkatkan dengan cara penerapan teknologi pada

proses pemupukan padi. Hal ini diharapkan dapat mengurangi biaya pemupukan, tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi dalam pembudidayaan padi.

Kegiatan ini bertujuan untuk membuat *prototype* mesin pemupuk padi terintegrasi dengan tenaga penggerak *quadcopter* dan balon udara. Rancang bangun mesin dilakukan melalui tahapan a) identifikasi masalah, b) pengembangan konsep desain, c) analisis rancangan (fungsional dan struktural), dan d) pembuatan gambar kerja. Tiga komponen utama yang dirancang adalah: 1) unit *quadcopter* dan balon udara, 2) unit pemupuk, dan 3) unit GPS.

Unit pemupuk ini menggunakan sistem balon udara untuk membantu membantu mengangkat unit pemupuk, unit *quadcopter* akan dikendalikan dengan menggunakan *remote control* sebagai navigasi dan GPS berfungsi untuk menentukan titik poin agar unit *pototype* tidak hilang saat diluar jangkauan *remote control*.

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang bergantung pada pertanian sawah dengan produk utama padi. Jumlah penduduk yang terus meningkat menjadikan kebutuhan akan padi semakin besar, mengingat Indonesia merupakan negara dengan makanan pokoknya nasi. Meningkatnya taraf hidup masyarakat dan jepitan kebutuhan ekonomi menjadikan masyarakat Indonesia khususnya masyarakat pedesaan enggan untuk terus menjalankan usaha pertanian dan lebih memilih pergi ke kota untuk menambah penghasilan keluarga.

Semakin berkurangnya tenaga kerja menjadikan semakin terbengkalainya lahan pertanian Indonesia karena tidak ada tenaga yang mencukupi untuk menyelesaikan kegiatan persawahan. Saat ini perkembangan teknologi pertanian memang sudah cukup baik dengan inovasi-inovasi teknologi yang mempermudah proses budidaya pertanian. Akan tetapi hal ini tidak serta merta memberikan dampak positif bagi perkembangan pertanian Indonesia, karena teknologi-teknologi yang digunakan saat ini memberikan dampak yang kurang baik pada bidang lingkungan, sebagai contoh dengan digunakannya berbagai mesin pertanian maka secara langsung berdampak pada semakin meningkatnya emisi gas karbon di atmosfer dan melihat kondisi yang ada terhadap cadangan minyak bumi yang semakin menipis sehingga berdampak pada harga dari bahan bakar mesin tersebut dan tentunya akan semakin meningkatkan ongkos produksi pertanian.

Maka dengan melihat dampak negatif tersebut maka dibutuhkan suatu teknologi terbaru yang dapat menyelesaikan masalah dalam usaha pertanian itu sendiri dengan memanfaatkan tenaga yang minim namun menghasilkan luaran yang maksimal. Pengembangan teknologi terbaru ini tentunya akan melibatkan beberapa elemen pendukung agar proses yang akan dilakukan dapat berjalan dengan baik, elemen-elemen tersebut meliputi peran aktif petani dalam melakukan proses budidaya pertanian, akademisi dengan melakukan riset dan melakukan inovasi-inovasi terbaru mengenai proses ini dan yang juga unsur terpenting adalah pemerintah yang memberikan kebijakan serta dukungan dalam proses pengembangan teknologi tepat guna dan juga ramah lingkungan.

B. Rumusan Masalah

Proses pemupukan padi pada umumnya masih menggunakan tenaga manusia, namun dengan semakin berkurangnya tenaga kerja tahapan ini sangat susah untuk dapat dilakukan dan jika dilakukan oleh tenaga manusia masih banyak pemupukan yang tidak terkontrol. Petani Indonesia pada umumnya mengatasi masalah ini masih menggunakan tenaga manusia dan sangat diperlukan teknologi agar produktivitas meningkat.

C. Tujuan

Dalam pembuatan teknologi ini maka dapat diharapkan bermanfaat untuk :

- a. Membantu masyarakat dalam melakukan proses budidaya padi sawah.
- b. Dapat meningkatkan efisiensi serta mempercepat hasil yang diinginkan.
- c. Mengurangi kebutuhan waktu proses pengerjaan.
- d. Menjawab berbagai kelemahan seperti kebutuhan tenaga kerja dan cara kerjanya.

D. Luaran yang Diharapkan

Kegiatan inovasi teknologi yang akan dibuat adalah dapat menghasilkan suatu alat bantu dengan sumber tenaga dinamo. Alat yang dibuat dapat lebih mudah untuk digunakan dan bersifat otomatis. Melalui penggunaan alat penyemprot padi dengan menggunakan tenaga motor yang dapat meningkatkan efektivitas kerja lapangan. Penggunaan alat ini dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan modal kerja.

E. Kegunaan Program

1. Untuk Pribadi

Untuk meenjadikan pribadi yang memanfaatkan ilmu pengetahuannya dalam hal-hal positif serta menumbuhkan rasa kepedulian terhadap masyarakat, khususnya dalam mengolah hasil pertanian, serta menjadi alat bantu yang efektif dalam mempraktekan secara langsung mata kuliah yang telah didapat ke dalam suatu inovasi teknologi yang bermanfaat.

2. Untuk Kelompok

Menumbuhkan jiwa bekerjasama dalam pembuatan *Fertilize Copter* maka akan terjadi transfer pengetahuan dari masing-masing anggota kelompok sehingga kemampuan berkomunikasi setiap anggota kelompok pun bertambah. Selain itu menimbulkan rasa tanggung jawab yang besar bagi kelompok, sehingga menambah kemampuan *team work* dari masing-masing anggota.

3. Untuk Masyarakat

Dapat membantu masyarakat khususnya masyarakat pedesaan yang melakukan kegiatan pertanian langsung agar lebih mudah melakukan proses penanaman dengan tidak lagi memikirkan kebutuhan tenaga kerja yang akan membantu pengoperasian alat sehingga lebih efisien dibanding proses secara konvensional.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Padi

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Tanaman pertanian kuno berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Beberapa wilayah asal padi adalah Cina, India, Bangladesh Utara, Burma, Thailand, Laos, Vietnam.

Klasifikasi botani tanaman padi adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*
 Sub divisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Monocotyledonae*
 Keluarga : *Gramineae (Poaceae)*
 Genus : *Oryza*
 Spesies : *Oryza sp*

Tanaman padi dapat hidup dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Dengan kata lain padi dapat hidup baik di daerah beriklimanas yang lembab. Pengertian ini menyangkut curah hujan, temperature, ketinggian tempat, sinar matahari, angin dan musim. Curah hujan yang dikehendaki pertahun sekitar 1500-2000 mm. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik pada suhu 23°C keatas. Sedangkan di Indonesia pengaruh suhu tidak terasa, sebab suhunya hampir konstan sepanjang tahun. Ketinggian tempat untuk tanaman padi adalah 0-65 m diatas permukaan laut (Aak, 1990).

Tanaman padi memerlukan sinar matahari. Hal ini sesuai dengan syarat tumbuh tanaman padi yang hanya dapat hidup di daerah berhawa panas. Angin juga memberi pengaruh positif dalam proses penyerbukan dan pembuahan. Musim berhubungan erat dengan hujan yang berperan didalam penyediaan air dan hujan dapat berpengaruh terhadap pembentukan buah sehingga sering terjadi bahwa penanaman padi pada musim kemarau mendapat hasil yang lebih tinggi daripada penanaman padi pada musim hujan dengan catatan apabila pengairan baik (Aak, 1990).

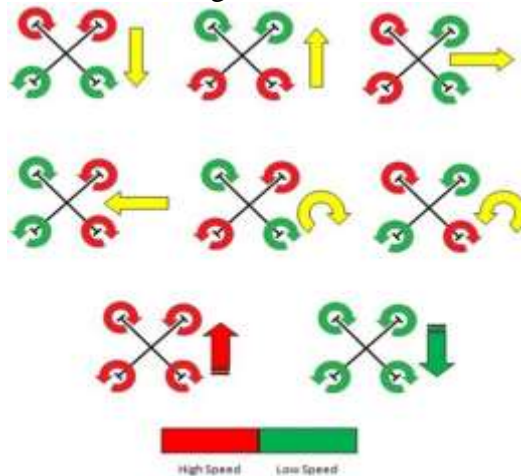
Penanaman padi di Indonesia saat ini memiliki beberapa cara, diantaranya: cara tegel, cara acak dan cara jajar Legowo. Penanaman padi dengan cara jajar Legowo diinformasikan dapat meningkatkan produktivitas gabah lebih banyak dibandingkan cara lainnya. Namun demikian dimaklumi apabila ada teknologi yang lebih baik, maka umumnya harus diiringi input yang lebih besar. Cara tanam sistem acak tidak memerlukan aturan khusus jarak tanam, adapun cara tegel dibutuhkan tambahan pekerjaan menggaris tanah dengan garisan yang dibantu dengan bentangan tali agar penanaman lebih lurus. Untuk cara jajar Legowo input yang diberikan perlu lebih besar lagi, selain tambahan pekerjaan menggaris tanah juga harus ada tanda garis untuk menanam sisipan pada baris pinggir bedengan (BPPP, 2009).

B. Quadcopter

Quadcopter, juga dikenal sebagai quadrotor, adalah helikopter dengan empat motor yang dilengkapi dengan empat buah propeller pada masing-masing motornya yang digunakan untuk terbang dan bermanuver. Pada quadcopter terdapat 3 variabel sudut yang menjadi element utama dalam

pengendaliannya yaitu roll, pitch, dan yaw yang diperoleh dari penggabungan sensor accelerometer, gyroscope dan magnetometer dengan metode Direction Cosine Matrix. Pada sistem integrasi mobile robot dan quadcopter, digunakan kontroler jenis Proporsional–Integral–Derivatif (PID Controller) untuk meminimalisir nilai error dari sudut roll, pitch, dan yaw quadcopter dengan cara mengatur keluaran dari proses kontrol agar quadcopter dapat terbang stabil saat membawa mobile robot.

Pada sistem ini, quadcopter selain juga digunakan sebagai pengendali mobile robot, dimana quadcopter akan mengirim karakter dengan menggunakan komunikasi serial melalui RF YS1020 kemudian mobile robot membaca data yang dikirim oleh quadcopter yang masuk secara serial melalui RF Transceiver YS1020, kemudian menentukan kecepatan motor mobile robot dengan menggunakan cara membandingkan data berupa karakter ASCII yang masuk untuk melakukan mode gerak.



Gambar 1. Pergerakan dasar *Quadcopter*

C. GPS

Global Positioning System (GPS) merupakan salah satu alat navigasi yang awalnya digunakan oleh militer Amerika Serikat yang berguna untuk menentukan arah, waktu serta lokasi dari sinyal yang dipancarkan oleh sebuah satelit yang mengorbit ke bumi. Seiring dengan berkembangnya teknologi navigasi, maka alat ini kemudian diaplikasikan juga pada kendaraan roda empat. Dengan bantuan GPS, tentu saja anda akan mengetahui rute perjalanan yang akan ditempuh secara akurat termasuk titik atau spot penting, seperti pom bensin dan lain sebagainya. Pada dasarnya, ada 5 aspek penting untuk cara kerja GPS yang optimal :

Pertama adalah aspek triangulation untuk menentukan lokasi. Perhitungan triangulation dari satelit akan memberikan data tentang lokasi anda. Kedua, untuk perhitungan triangulation ini, satelit menggunakan perhitungan untuk waktu tempuh sinyal radio. Untuk pengukuran waktu tempuh, sinyal radio

harus bisa diukur dengan ketepatan waktu yang pas barulah bisa diketahui letak posisi yang tepat dalam sistem GPS.

Agar mendapat hasil yang tepat untuk menentukan posisi atau koordinat and, satelit harus berada pada ketinggian yang tepat dalam orbitnya dan anda juga harus tahu benar posisi satelit yang tepat. Sistem kerja GPS harus bisa menentukan delay waktu antara sinyal yang dikirim dan sinyal yang diterima receiver barulah letak posisi kita akan terdeteksi alat GPS. Setelah alat GPS sudah bisa menentukan lokasi kita, barulah muncul beberapa informasi pelengkap seperti kecepatan mobil, rute yang dituju, jalur perjalanan yang bisa kita tempuh, jarak kita dengan lokasi tujuan, dan beberapa macam informasi lainnya.

Semakin tinggi tingkat akurasi perhitungan waktu untuk triangulation ini, maka kita akan semakin mudah untuk menentukan posisi kita dengan lokasi tujuan kita. Dalam hal ini, ketinggian satelit yang tepat akan memberikan gambaran yang tepat untuk lokasi dan jalur tujuan perjalanan kita.

Semakin satelit berada pada posisi ketinggian yang maksimal, maka satelit tidak akan terhalangi atmosfer bumi yang akan menghalangi perhitungan waktu tempuh sinyal radio. Untuk itulah, satelit harus berada pada orbit ketinggian yang tepat supaya informasi posisi yang diberikan kea lat GPS bisa lebih jelas. Mudah bukan untuk mengenali kinerja alat GPS yang sering terpasang di beberapa mobil. Anda akan lebih banyak mengerti bagaimana cara kerja alat ini dalam memberitahu posisi atau lokasi anda dengan sangat tepat sehingga anda dapat mengetahui jalur mana yang bisa kamu tempuh supaya bisa sampai ke tujuan dengan tepat.

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer untuk proses perancangan dan simulasi, software solidworks premium 2010, GPS, ballon RC dan peralatan bengkel. Sedangkan bahan yang digunakan merupakan bahan yang akan diuji jenis, ukuran dan hasil getarannya berupa bahan-bahan logam pipih (Aluminium, Besi, Tembaga, dan Alloy).

B. Perumusan Ide Rancangan

1) Rancangan fungsional

Dalam perumusan ide suatu rancangan mesin, rancangan fungsional sangatlah penting untuk dipertimbangkan. Dalam perancangan alat penggerak kendaraan air berbasis getaran struktur ini perlu diperhatikan fungsi penggerak agar mampu melawan tahanan air serta mendorong kapal ke depan.

a) Motor penghasil putaran

Motor yang digunakan akan menghasilkan putaran yang sesuai untuk menghasilkan frekuensi getaran paling optimum. Motor inilah yang akan menjadi faktor pengatur penghematan bahan bakar dalam proses menggerakkan kendaraan air. Proses ini akan

dapat disimulasikan dengan menggunakan parameter-parameter yang sesuai dengan sebenarnya.

b) Sistem pengubah putaran menjadi getaran

Putaran yang dihasilkan dari motor bakar akan diubah menjadi gerakan translasi bolak-balik pada struktur sehingga menghasilkan getaran pada struktur tersebut.

c) Sistem peredaman

Sistem peredaman diperlukan untuk memutus getaran yang terjadi ke badan kapal. Sistem peredaman ini pula yang akan ditambahkan sistem keseimbangan agar badan kapal dapat bergerak lurus ke depan.

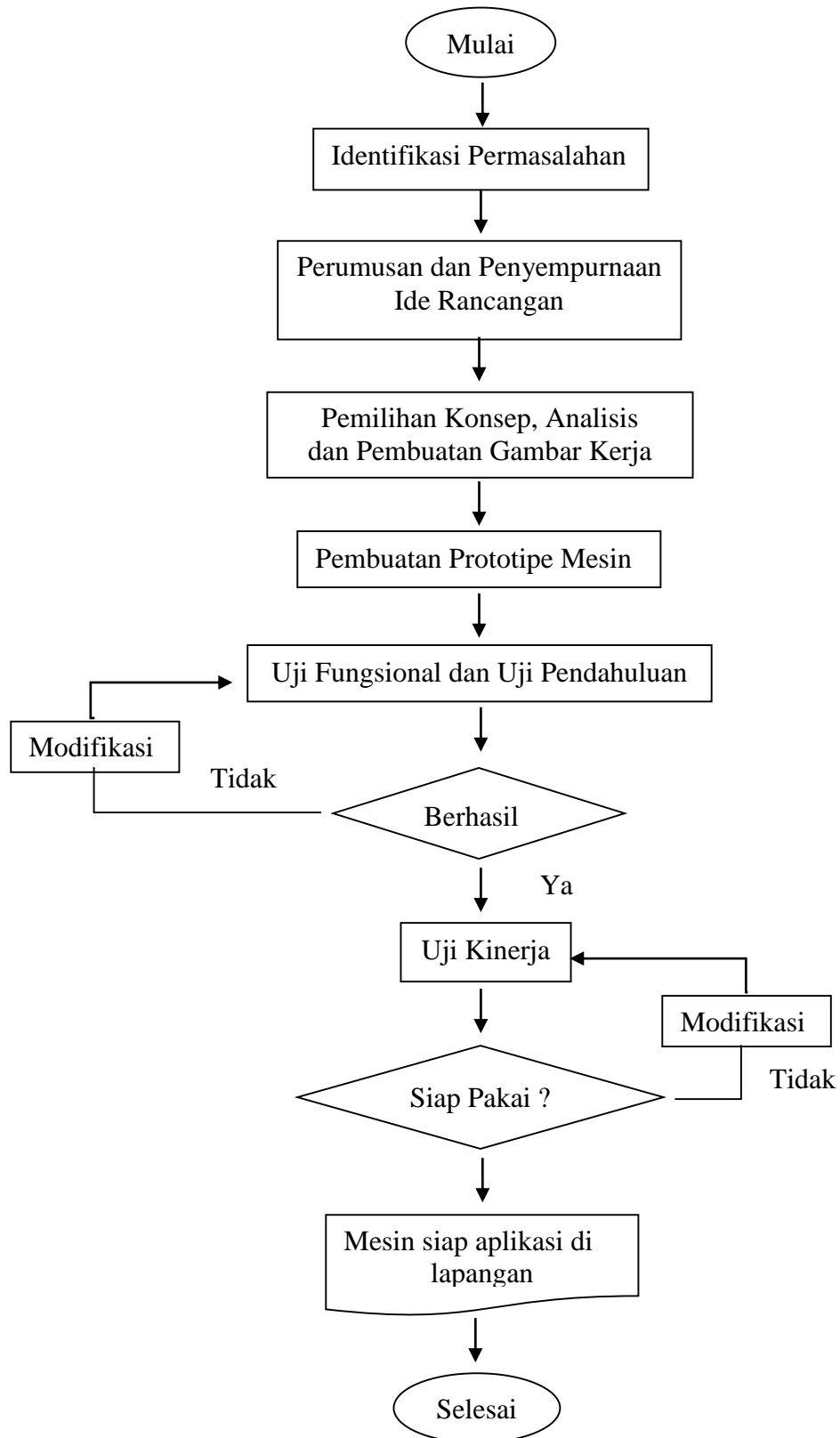
2) Rancangan Struktural

Dalam pembuatan alat pemupuk ini perlu diperhatikan dalam aspek rancangan struktural. Bagaimana alat ini dapat bekerja dengan optimal maka perlu dipertimbangkan dalam pemilihan desain konstruksi mesin dan pemilihan bahan pembentuknya. Bahan yang diperlukan akan diuji kemudian ditentukan yang paling optimum.

C. Gambar Teknik dan Simulasi

Gambar teknik diperlukan agar dapat memudahkan dalam proses pabrikan. Dalam gambar teknik harus memperhatikan dimensi dari mesin dan skala. Gambar teknik dilakukan dengan bantuan *software* yang familiar dalam pembuatan konstruksi khususnya mesin. Gambar teknik dilakukan 2 kali yaitu pada saat setelah selesai dalam perancangan ide awal dan pada saat sudah dilakukan analisis bahan material dan penyempurnaan ide rancangan.

Hal ini dilakukan agar proses pabrikan dapat berjalan dengan lancar tanpa ada kendala teknis karena gambar teknik yang tidak memungkinkan untuk diproduksi. Selanjutnya rancangan tersebut akan disimulasikan dengan menggunakan *software* untuk mengetahui kinerja dan kekuatan bahan dari komponen-komponen penyusunnya. Simulasi ini belum bisa mewakili keseluruhan proses pengujian sehingga perlu dibuat model. Tahapan – tahapan dalam pemodelan dan simulasi dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Langkah-langkah dalam pemodelan dan simulasi

BAB 4. PELAKSANAAN PROGRAM

A. Waktu dan Tempat

Waktu : februari-agustus 2014

Tempat : IPB

B. Tahapan Pelaksanaan

- Pembelian alat dan bahan : 21 februari-8april 2014
- Pendesainan prototipe : 2 februari-27 maret 2014
- Pemrograman mikrokontroler : 17-30 maret 2014
- Perubahan desain rancangan : 25 maret-22 april 2014
- Pembuatan gondola : 4-7 mei
- Pembuatan balon udara : 6 juli- sekarang
- Pemasangan burner dan tabung gas : 9 juli

C. Rekapitulasi biaya

No	Nama barang	Jumlah	Total harga (Rp)
1	Motor e-max grand turbo 940 kV	6	1.000.000
2	DJI NAZA lite	1	2.000.000
3	Bor tangan	1	149.000
4	Mata bor	2	70.000
5	Paku rivet		30.000
6	Motor washer	2	150.000
7	Arduinomega 2	1	300.000
8	Breadboard full	1	40.000
9	LED Clear Blue	1	10.000
10	Ultrasonic sense	1	40.000
11	Aluminium hollow	4m	60.000
12	Kompur gas kembang mini	1	180.000
13	Tang rivet	1	52.000
14	Gergaji besi	1	77.000
15	Pipa aluminium	6m	48.000
16	Plat aluminium	1lbr	220.000
17	meteran	3m	13.000
18	Mata gergaji	3	48.000
19	kain	63 m	1.260.000
20	Pembuatan balon		1.500.000
21	Pembuatan burner		240.000
22	Lain-lain		2.000.000
Total			9.487.000

Total biaya terpakai sebesar **Rp9.487.000,00** “Sembilan Juta Empat Ratus Delapan Puluh Tujuh Ribu Rupiah”

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan program sudah tercapai hasil pembuatan prototipe tetapi belum di rakit secara keseluruhan dan belum dilakukan uji kinerja di lapangan. Hal ini disebabkan karena terkendala biaya pada pembuatan prototipe.

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN


Keseluruhan program ini belum selesai terlaksana yaitu pada perakitan prototipe dan uji kinerja di lapangan.

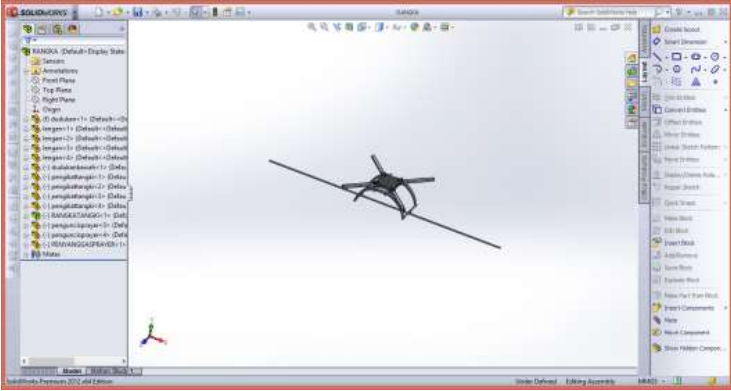
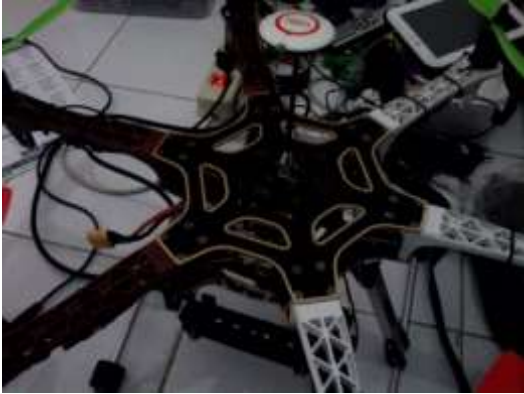
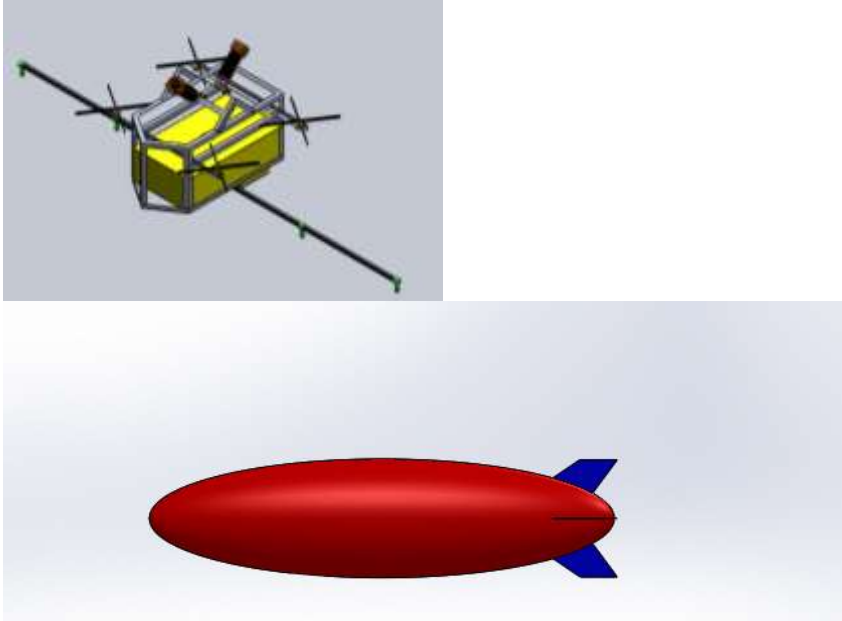
Prototipe mesin ini sangat mungkin dikembangkan dan dilanjutkan karena akan mengurangi biaya produksi dan kebutuhan tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Aak. 1990. *Agronomi tanaman padi I*. Teori pertumbuhan dan meningkatkan hasil padi. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Perwakilan Padang. 68 hal.
- Anonim. 1997. Laporan Hasil Pengkajian Sistem Usahatani Padi Berbasis Padi dengan Wawasan Agribisnis (SUTPA) di Bali. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Denpasar.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2002. *Teknik Budidaya Padi Sawah*. Bogor
- Suryana, A dan K Kariyasa. 1997. Efisiensi Usahatani padi Melalui Pengembangan SUTPA. Forum Penelitian Agro Ekonomi. Vol. 15 No. 1&2, Desember 1997. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor. halaman 67–81.
- Pradel, Gilbert dkk. 2007. *Modelling and Development of a quadrotor UAV*. Toulouse.
- Luukkonen. 2011. *Modelling and control of quadcopter*. Aalto University. Espoo.
- Hoffman-Wellenhof, B., H. Lichtenegger, and J. Collins, *Global Positioning System: Theory and Practice*, 3rd., New York: Springer-Verlag, 1994.
- Wells, D. E., et al., *Guide to GPS Positioning*, Fredericton, New Brunswick: Canadian GPS Associates, 1987.

LAMPIRAN**KEGIATAN PROGRAM**

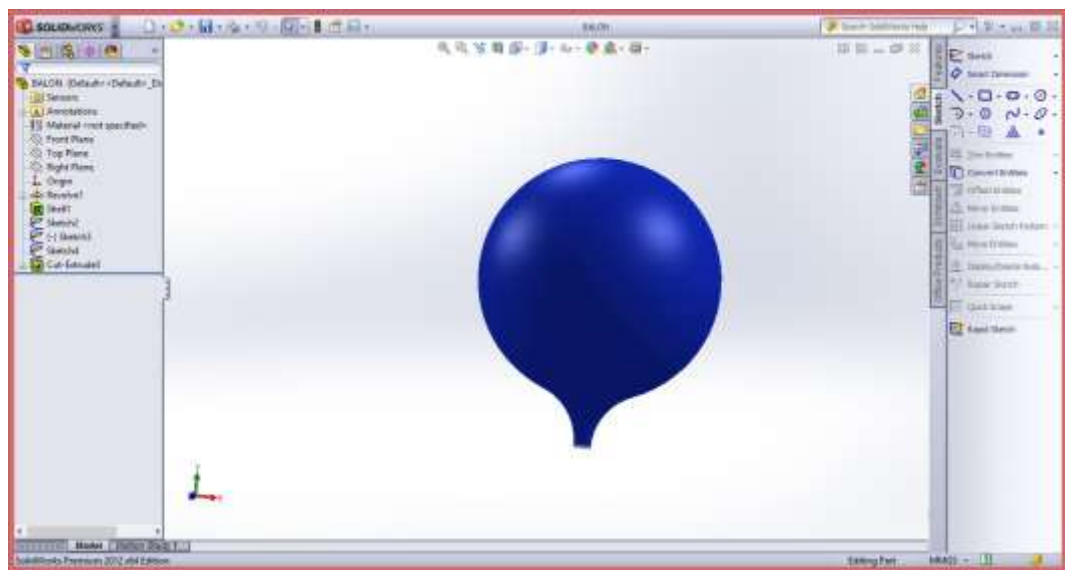
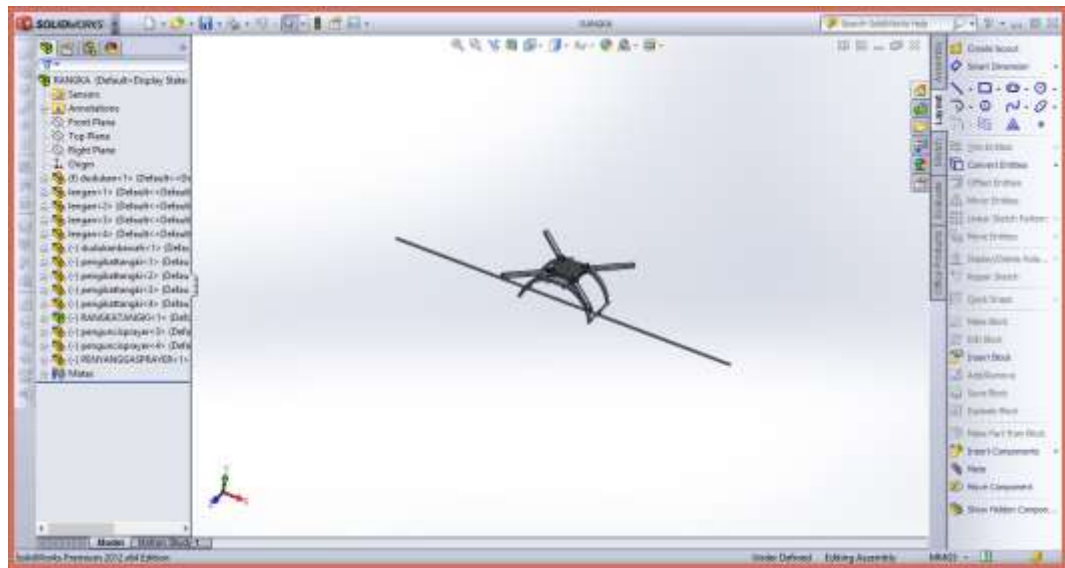
No	Tanggal	Kegiatan
1.	21 februari-8 april 2014	<p>Pembelian alat dan bahan. Total biaya terpakai Rp4.380.000</p> 

2.	2 februari-27 maret 2014	<p>Pendesainan prototipe menggunakan <i>solidwork</i></p> 
3.	17-30 maret 2014	<p>Pemrograman mikrokontroler</p> 
4.	25 maret- 22 april 2014	<p>Perubahan desain rancangan prototipe</p> 

5.	4-7 mei 2014	Pembuatan rangka 
6.	6 juli - sekarang	Pembuatan Balon udara 
7.	9 juli	Pemasangan burner dan tabung gas 

BUKTI PENDUKUNG KEGIATAN

1. Pembuatan Desain



2. Pemrograman mikrokontroler



3. Pembuatan rangka

