



**LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
PENERAPAN TEKNOLOGI**

**“e-MP” Electric Milking Processing, Inovasi Teknologi Alat
Perah Susu Sapi Semi-Mekanis Skala UMKM Untuk
Meningkatkan Kualitas Susu Sapi Masyarakat**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM Penerapan Teknologi**

Disusun oleh:

Muhammad Nafis Rahman	F14090119 / 2009
H. Heriyanto	F14090006 / 2009
Nopri Suryanto	F14090068 / 2009
M. S. Gunawan	F14090083 / 2009
Septaria Umi Kusuma	F14100044 / 2010

Dibiayai Oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa
Nomor : 050/SP2H/KPM/Dit.Litabmas/V/2013, tanggal
13 Mei 2013

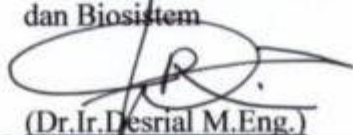
**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : **“e-MP” Electric Milker Processing, Inovasi Teknologi Alat Perah Susu Sapi Semi-Mekanis Skala UMKM Untuk Meningkatkan Kualitas Susu Sapi Masyarakat**
2. Bidang Kegiatan : (√) PKMT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Muhammad Nafis Rahman
 - b. NIM : F14090119
 - c. Jurusan/Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No HP. : Babakan Lebak, RT 01.RW.07
Dramaga. Kab. Bogor
 - f. Alamat email : muhammadnafis.tmb@gmail.com
 - g.No HP : 085781160561
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang
5. Dosen Pendamping
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Muhammad Yamin, MT.
 - b. NIDN : 0030125303
 - c. Alamat Kantor : Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, FATETA-IPB, Kampus Darmaga Po.Box 220. Bogor 16002,
 - d.No HP. : 081310715 831
6. Biaya Kegiatan Total
- a. Dikti : **Rp. 12.400.000,00**
 - b. Sumber lain : Rp.-
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan


Bogor, 22 Juli 2013

Menyetujui,
Ketua Departemen Teknik Mesin
dan Biosistem




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


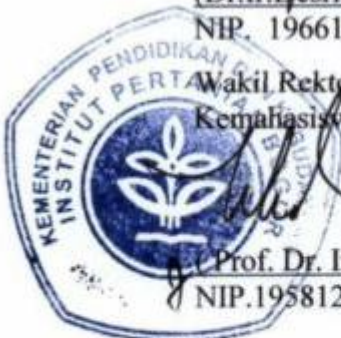
Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan


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

Ketua Pelaksana


(Muhammad Nafis Rahman)
NIM. F14090119

Dosen Pendamping


(Ir. M. Yamin MT)
NIDN.0030125303

ABSTRAK

Electric milking processing merupakan pengembangan teknologi pertanian dalam proses pemerahan susu dimana kami mengembangkan alat perah semi mekanis dengan sumber energy berasal dari sinar matahari. Penggunaan energy sinar matahari merupakan penerapan energy yang ramah lingkungan, dimana proses pemanfaatan energy dan penggunaannya tidak menghasilkan cemaran pada lingkungan sekitar sehingga aman bagi lingkungan. Sinar matahari merupakan energy induk di dunia ini, dimana seluruh energi di bumi ini berasal dari energi matahari. Penggunaan energy matahari membutuhkan media penangkap dan akumulasi energy berupa PV. Pada dasarnya pengembangan teknologi ini tidak jauh berbeda dengan PLTS, pada umumnya hanya saja terdapat bagian pompa yang dapat memanfaatkan listrik matahari tersebut untuk proses penyedotan susu hasil dari pemijatan dengan alat perah yang telah didesain khusus. Masalah utama dalam susu adalah tentang kualitas susunya yang kurang baik khususnya di peternak skala kecil milik masyarakat, salah satu yang menyebabkannya adalah proses pemerahan manual yang membuat kualitas susu sapi tidak lama karena dipengaruhi kontaminan bakteri dari luar yang banyak dan dari tangan pemerah itu sendiri.

Kata Kunci : electric, PV, susu, kontaminan

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menjalankan program kreatifitas ini yang di naungi oleh Dikti dan dapat terlaksana dengan baik.

Dalam program kreatifitas ini, tidak sedikit hambatan yang kami hadapi. Namun kami menyadari bahwa kelancaran dalam kegiatan ini tidak lain berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi dapat teratasi dengan baik. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Muhamad Yamin, MT, selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada kami.
2. Dr. Ir. Desrial, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Mesin dan Biosistem
3. Pondok Pesantren Daarul Falah selaku mitra dalam program kreativitas Mahasiswa ini.

Electric milking processing merupakan pengembanagan teknologi pemerahan susu semi-mekanis dengan menggunakan energy penggerak dari sinar matahari dengan menggunakan PV sebagai media pengumpulan dan penangkapan energy. Penggunaan energy ini sangat membantu dalam pengoperasian teknologi karena dapat menekan biaya operasional dan menjadikan pengerjaan pemerahan lebih cepat dalam lahan pertanian menjadi lebih cepat.

Bogor, Agustus 2013

Penulis

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Berdasarkan data dan informasi, mutu mikrobiologi susu di Indonesia masih tergolong rendah yang ditandai dengan nilai *Total Plate Count* (TPC) di tingkat pengumpul dan koperasi masih puluhan juta/ml, sedangkan standar SNI batas maksimum TPC susu adalah 1 juta/ml. Laporan mengenai TPC susu di Jawa Barat sangat tinggi dengan variasi 6,75 – 88,42 juta/ml (GKSI Jawa Barat, 2000). Nilai TPC susu di Jawa Timur lebih rendah, namun masih lebih besar dari 1 juta/ml yaitu 2,20 – 7,60 juta/ml (GKSI Jawa Timur, 2000). Rendahnya mutu dan keamanan pangan susu menimbulkan masalah pemasaran susu dari rakyat serta masalah kesehatan. Pada tahun 2002 Industri Pengolahan Susu (IPS) di Indonesia mengandalkan susu impor sebanyak 13,308 juta ton (Ditjennak, 2002). Hal ini meresahkan peternakan sapi perah rakyat (KOMPAS, 2004). Industri Pengolahan Susu hanya bersedia menerima susu dari rakyat atas dasar kemitraan, bukan suatu keharusan (Anonimous, 2001).

Untuk memperoleh susu yang bermutu tinggi dan aman dikonsumsi diperlukan manajemen yang baik meliputi sanitasi alat-alat operasional pemerahan dan lingkungan (pakan, kandang, operator), kebersihan dan kesehatan ternak, serta kebersihan sumber air dan penanganan susu setelah pemerahan. Selain itu perlu menerapkan cara penanganan pangan yang sehat meliputi lingkungan, cara produksi/peralatan, penanganan, penyimpanan dan transportasi, pencucian, pemeliharaan dan tenaga kerja, sesuai rekomendasi Codex (FAO dan WHO, 1997). Pengendalian mutu dan keamanan pangan susu perlu mendapat perhatian serius karena berkaitan dengan makin maraknya permintaan konsumen atas pangan yang aman dari segala bentuk cemaran baik fisik, kimia maupun mikrobiologi.

Permasalahan dalam penanganan susu tersebut juga terdapat di salah satu pondok pesantren pertanian Daarul Falah yang beralamat di Cibanteng, Kec. Ciampea Kab. Bogor, dimana proses penanganan pemerahan sapi yang dilakukan masih manual, sehingga hasil susu sapinya mudah sekali basi dan kurang dalam hal kualitas dan nilai jualnya, hal ini dipengaruhi oleh kontaminasi bakteri dan mikroorganisme pada saat pemerahan. Selain itu alat perah yang ada dipasaran harganya masih sangat mahal untuk kalangan UMKM selain itu jika terdapat kerusakan yang terjadi pada alat sulit untuk diperbaiki karena peralatan yang dibutuhkan harus impor dari negara lain. Sehingga dibutuhkan suatu alat khusus untuk pemerahan yang dapat menjadi solusi dalam proses pemerahan yang lebih terjangkau bagi petani kecil.

Rumusan Masalah

Pondok pesantren Daarul Falah merupakan salah satu lembaga pendidikan informal yang bergerak dalam pengembangan keilmuan agama dan umum, berdasarkan perjalanannya pondok pesantren ini mengembangkan konsep pesantren mandiri, yakni dengan melakukan budidaya sapi perah dan produksi susu, hal ini juga untuk pembelajaran para murid dan juga menjadi sumber ekonomi pesantren. Proses pemerahan sapi menjadi kendala yang cukup berarti di PP Daarul Falah, hal ini dilatar belakangi kurangnya kemampuan para murid

dalam pemerahan susu sapi dan juga dikhawatirkan adanya mikroorganisme yang dapat menjadikan kualitas susu menjadi turun.

Tujuan Program

Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penerapan Teknologi yang kami lakukan ini memiliki tujuan : Membantu suatu lembaga pendidikan PonPes Daarul Falah secara langsung dalam mengembangkan teknologi Pemerahan Susu secara semi-mekanis dan memudahkan proses pemerahan bagi siapapun yang hendak melakukan pemerahan. Memberikan nilai tambah kemanfaatan alat energi berupa listrik untuk alternatif penyuplai listrik yang murah dan ramah lingkungan. Memberikan wawasan bagi masyarakat untuk melakukan proses pemerahan sapi secara efisien.

Luaran yang Diharapkan

Terciptanya suatu teknologi yang mampu melakukan proses pemerahan dengan sederhana dan higienis.

Kegunaan Program

1. Bagi Pemerintah dan Dikti

Membantu pemerintah melalui instansi DIKTI untuk ikut serta membangun dan mengimplementasikan teknologi berdasarkan bidang yang dipelajari mahasiswa menjadi suatu produk yang dapat membantu menangani permasalahan yang berkaitan dengan proses pemerahan susu yang sebelumnya manual dan terbuka menjadi semi mekanis dan tertutup sehingga mempertahankan kualitas susu.

2. Bagi Mahasiswa

Pelaksanaan program ini akan merangsang mahasiswa dalam menumbuhkan jiwa kepedulian sosial, berfikir positif, kreatif, inovatif dan dinamis. Pelaksanaan program ini menuntut mahasiswa untuk dapat bekerja dalam tim yang akan menumbuhkan kesolidan dan kekuatan tim. Program ini dapat menumbuhkan sikap kepedulian mahasiswa terhadap tuntutan kemandirian teknologi dan energi yang ada.

3. Bagi Masyarakat dan Mitra

Teknologi yang hendak diterapkan merupakan alat bantu yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat atau mitra khususnya yang memiliki profesi sebagai peternak, karena dengan teknologi ini masyarakat dapat lebih mudah menggunakan teknologi tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Selain memperhatikan kuantitas, kualitas susu juga perlu mendapat perhatian termasuk faktor keamanan produk antara lain bebas dari cemaran mikrobiologis. Keamanan pangan susu adalah interaksi antara status gizi, toksisitas mikrobiologis dan kimiawi yang saling berkaitan erat dan saling mempengaruhi

Tabel 1. Syarat mutu susu sapi segar

Komponen	Syarat ^a	Syarat ^b	Syarat ^c
Cemaran mikroba, maksimum:			
Total kuman	3 juta per cc	1 juta CFU/ml	3 juta CFU/ml
<i>Salmonella</i>	-	Negatif	0
<i>E. coli</i> (patogen)	-	Negatif	10 MPN
<i>Caliform</i>	-	20/ml	-
<i>Streptococcus</i> Group B	-	Negatif	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	1 x 10 ² /ml	100 CFU/ml
Kotoran dan benda asing	Negatif	Negatif	Negatif
Jumlah sel radang maksimum	-	4 x 10 ⁵ /ml	-

^aDirektorat Jenderal Peternakan No. 17/KPTS/PJP/DEPTAN/93

^bSNI 01-3141-1998

^cSII 1995

Kualitas bahan pangan asal ternak harus memperhatikan asas Aman, Sehat, Utuh dan Halal (ASUH). Bahan pangan yang demikian selain mengandung nilai gizi tinggi juga dapat memberikan ketentraman bathin konsumen. Untuk mencapai maksud tersebut perlu diperhatikan mata rantai produksi mulai dari industri hilir (peternakan) sampai industri hulu (pengolahan) hingga sampai ke konsumen. Keamanan pangan susu ditentukan pada saat penanganan baik persiapan dan pemerahan susu, pengolahan produk menjadi bahan pangan, serta dalam rantai pemasaran. Penanganan susu secara higienis akan meningkatkan mutu dan keamanan susu. Penanganan susu yang kurang higienis mengakibatkan rendahnya mutu dan keamanan susu sehingga menjadi penyebab utama kerugian dan mengurangi pendapatan peternak susu (Brokken, 1992). Oleh karena itu perlu upaya untuk memberdayakan para pelaku yang terlibat dalam sistem keamanan pangan, namun tidak mudah karena tingkat kesadaran dan pemahaman para pelaku usaha relatif rendah. Umumnya terdapat kecenderungan ingin mendapatkan keuntungan maksimal dengan modal minimal tanpa memperhatikan keamanan produk atas kesehatan dan keselamatan konsumen. Secara langsung maupun tidak langsung hal ini akan merugikan konsumen. Salah satu cara penanganan susu untuk menjaga mutu dan keamanan adalah penggunaan alat perah. Penggunaan alat perah diharapkan dapat menghindari kontak langsung dengan tangan dan udara disekitarnya sehingga menghasilkan susu yang bersih dan higienis serta dapat mengurangi tingkat TPC dalam susu. Peternak sapi perah Indonesia masih banyak pemerahan dengan tangan. Hal ini salah satu penyebab rendahnya mutu dan keamanan susu yang dihasilkan. Penggunaan alat perah otomatis lebih baik dibandingkan secara konvensional (Berglund *et al.*, 2002). Pemerahan secara otomatis dapat menekan jumlah TPC, menjaga kesehatan ambing dan puting susu sapi. Keuntungan lain pemerahan susu secara otomatis yaitu dapat memperbaiki rendemen susu, kualitas susu dan kesehatan ambing (LIND *et al.*, 2000).

III. METODE PENDEKATAN PROGRAM

Dalam merancang teknologi ini mendekati pada proses pemerahan secara manual dan dipadukan dengan teknologi mesin perah yang telah ada, hal tersebut kami gabungkan untuk meningkatkan kinerja teknologi.



Gambar 1. Pemerahan manual di mitra



Gambar 2. (a) Alat perah sederhana (1 buah *carrier*, 1 unit pompa *vacuum*, 1 unit wadah penampung susu kapasitas 20 liter, 1 set selang susu, 4 buah tabung penyedot susu); (b) Alat perah sederhana saat proses pemerahan (selang dari tabung penyedot sudah transparan)

IV. METODE PELAKSANAAN PROGRAM

Pelaksanaan program dilakukan dari bulan february hingga juli 2013 bertempat di Bengkel Departemen Teknik Mesin dan Biosistem dan Lokasi mitra Pontren Daarul Falah Ciampea Bogor

A. Metode

Metode yang kami lakukan adalah dengan melakukan rancang bangun teknologi pemerahan susu sapi semi mekanis yang menggunakan pembangkit listrik tenaga surya

Desain



Gambar 3. Desain teknologi yang diterapkan

C. Alat dan Bahan yang digunakan

No.	Nama Barang Habis Pakai	Jumlah
1	Paralon	2 Buah
2	Lem	1 Paket
3	Controller	2 Buah
4	Accu	2 Buah
5	Photo Volteks	2 Lembar
6	Pompa 0.2 Liter	2 Buah
7	Tangki	2 Buah
8	selang	1 Buah
9	Aneka logam	3 Buah
1	Gergaji Paralon	2 Buah
2	Solder	1 Paket

B. Jadwal Kegiatan Program

Kegiatan	Bulan ke 1					Bulan ke 2					Bulan ke 3					Bulan ke 4				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Persiapan																				
Survey Lapangan																				
Survey Bengkel																				
Survey Peralatan dan bahan																				
Pembuatan Alat																				
Uji Kinerja																				
Uji Kelayakan																				
Evaluasi																				
Pelaporan																				

C. Penggunaan Biaya Pemasukan

Anggaran dari Dikti	Rp 12.400.000,00
---------------------	------------------

No	Tanggal	Jenis Pengeluaran	Jumlah Uang
1	13 Oktober 2013	Rapat tim dan kordinasi pemeriksaan <i>workshop</i>	Rp 50.000
2	12 Februari 2013	Transportasi Pencarian Peralatan	Rp 200.000
3	14 Februari 2013	Multimeter	Rp 100.000
		Solar Panel	Rp 1.000.000
		Tang	Rp 15.000
		Obeng	Rp 15.000
4		Teat cup	Rp.500.000
		Selang khusus susu	Rp.430.000
		tabung	Rp.30.000
		Controller	Rp.450.000
4	17 Februari 2013	Transportasi	Rp 400.000

5	18 Februari 2013	Besi silinder 5 meter	Rp 300.000
		Seng	Rp 100.000
		Roda	Rp 300.000
6	25 Februari 2013	Pembuatan Alat Percobaan las, bubut dll.	Rp 2.000.000
7	1 Maret 2013	Pembelian Bahan Baku Percobaan	Rp. 100.000
8	3 Maret 2013	Percobaan efisiensi panel surya	Rp. 100.000
9	14 Maret 2013	Transportasi Pencarian Alat	Rp 150.000
10	31 Maret 2013	Sewa Bengkel	Rp 270.000
11	1 Maret 2013	Besi Plat	Rp 100.000
		Besi kotak	Rp 200.000
		Kabel	Rp 50.000
		Inverter	Rp 500.000
		Besi pipa	Rp 100.000
		Baut dan Mur	Rp 10.000
		Cat dan kuas	Rp 30.000
		Pengelasan	Rp 200.000
12	14-15 April 2013	Pencarian bahan dan alat	Rp 54.000
		Transportasi	Rp 50.000
14	23 Mei 2013	Biaya Pengiriman Alat ke mitra	Rp 700.000
15	24 Mei 2013	Transportasi tim ke Tempat Mitra dan sosialisasi dengan masyarakat	Rp 800.000
16	25 Juni 2013	Sewa, Akomodasi Sopir, honor saat sosialisasi	Rp.1.000.000
17	25 juni 2013	Akomodasi selama Sosialisasi	Rp 200.000
17	25 juni 2013	Dokumentasi	Rp 100.000
18	26 juni 2013	Poster Pameran	Rp 300.000
19	27 Juni 2013	Pemngujian Kulaitas Susu	Rp.1.300.000
Total pengeluaran			Rp 12.390.000
Saldo : Rp 12.400.000 - Rp 12.390.000,00			Rp.10.000,00

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Pengamatan Uji kelayakan

Tabel 1. Hasil pengukuran Pout, Pin, dan efisiensi photovoltaic

θ	I		i (A)	V (Volt)	A (m ²)	Pout (Watt)	Pin (Watt)	Eff (%)
	mV	W/m ²						
10.42	5,7	826,09	0,00075	4,11	0,52	0,00308	429,57	0,0007176
10.52	5,7	826,09	0,00074	4,23	0,52	0,00313	429,57	0,0007287
11.02	3,4	492,75	0,00078	4,36	0,52	0,00340	256,23	0,0013272
11.12	5,7	826,09	0,00074	4,18	0,52	0,00309	429,57	0,0007201
11.22	6	869,57	0,00073	4,2	0,52	0,00307	452,17	0,0006781

11.32	6,1	884,06	0,00073	4,16	0,52	0,00304	459,71	0,0006606
11.42	5,7	826,09	0,00072	4,19	0,52	0,00302	429,57	0,0007023
Rata-rata		792,96	0,00074	4,20	0,52	0,00312	412,34	0,000791

Perhitungan:

Faktor koreksi = 0.0069 mV/W.m²

Waktu 10.42 → I = 5.7 mV = $\frac{5.7}{0.0069} = 826.09 \text{ W/m}^2$

Pout = I (A) × V (Volt)
= 0.00075 × 4.11 = 0.00308 Watt

Pin = I (W/m²) × A (m²)
= 826.09 × 0.52 = 429.57 Watt

Eff = $\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{0.00308}{0.00429.57} \times 100\% = 71.76 \%$

Berdasarkan hasil uji kelayakan pemanfaatan PV di atas maka dipilihlah PV yang digunakan dalam electric milking processing dengan data Spesifikasi PV berikut

Solar Panel	10 Watt
Customer Code	20-996
PM	10 W
VOC	21.5 V
ISC	0.68 A
VMP	17.0 A
IMP	0.59 A
Max System Voltage	1000 V
Size	396*289*23mm
Test Condition	AM.5 1000W/m ² 25 ⁰ C

Data Spesifikasi Kebutuhan e-MP

Volume Tangki : 12 Liter

Accu : 12 Volt

Pompa Air

Tekanan : 3.5 bar

Daya : 4.8 watt

Volt : 12 volt

Waktu Pengecasan (t) : 3 Jam (Pukul 13.00-16.00)

Volume Tangki (V) : 12 liter

Waktu perah dengan emp : 4 menit / ekor

Waktu Perah manual : 7 menit / ekor

Effisiensi kerja emp : 87 %

Pembahasan

Pelaksanaan program kreatifitas mahasiswa bidang teknologi yang kami laksanakan berkaitan tentang mesin perah susu sapi bertenaga surya. Pemerahan umumnya menggunakan cara manual, hal ini mempengaruhi hasil dan kualitas susu sapi. Penggunaan emp membantu mempermudah proses pemerahan

dengan cara semi mekanis sehingga proses penyedotan mempercepat proses keluarnya susu. Berdasarkan hasil dari pengujian teknologi didapat efisiensi penggunaan yang tinggi sebesar 87 % dalam sekali pemerahan sedangkan manual effisiensinya berkisar pada 76 %.

Penggunaan teknologi ini juga disenangi oleh mitra karena surplus energi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk sumber listrik tenaga kecil yang dapat menjadi alternatif apabila terjadi kurang listrik dari PLN misal untuk hiburan, pompa air untuk mencuci sapi maupun untuk penerangan, hal inilah yang menjadi nilai ekonomis dan daya dukung teknologi yang memadai dalam pemerahan.



Gambar 4. Susu hasil pemerahan dengan e-MP

IV. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Teknologi emp ini dapat membantu proses pemerahan dengan lebih cepat, tepat dan murah dibandingkan dengan cara manual dan teknologi yang sudah ada. Selain itu dengan teknologi ini memungkinkan menjadi penyuplai listrik skala kecil yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut.

B. Saran

Perlu adanya pengembangan lanjutan dan penyempurnaan teknologi untuk proses industrialisasi teknologi selain itu perlu sosialisasi proses maintenance bagi pengguna teknologi e-MP.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2001. Koperasi mengambil alih peranan pemerintah. Dari Diskusi Panel: Reposisi Koperasi Pedesaan pada Era Otonomi Daerah. Lacto media hal 8. Produksi: GKSI Pusat, Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 1998. SNI 01- 2782-1998, Metoda pengujian susu segar.
- Berglund, I., G. PETTERSSON and K. SVENNERSTENSJAUNJA. 2002. Automatic milking: Effect on somatic cell count and teat end-quality. Livestock Production Science 78: 115 – 124.

LAMPIRAN Dokumentasi Kegiatan



Nota Penggunaan Dana



Biodata Anggota

1. Ketua Pelaksana

Nama : Muhammad Nafis Rahman
 NRP : F14090119
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem/ Teknologi Pertanian
 Universitas : Institut Pertanian Bogor
 Alamat : Babakan Lio RT.01 RW.07 Kec.
 Darmaga. Kab. Bogor
2. Divisi Keuangan dan Administrasi

Nama : Nopri Suryanto
 NRP : F14090068
 No HP : 085682671667
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem / Teknologi Pertanian
 Universitas : Institut Pertanian Bogor
 Alamat :Pesantern Al-Izzah, Babakan Lebak, Kec.
 Darmaga. Kab. Bogor
3. Divisi Pemasaran

Nama : Heri Heriyanto
 NRP : F14090006
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem / Teknologi Pertanian
 Universitas : Institut Pertanian Bogor
 Alamat : Pesantern Al-Inayah, Babakan Tengah, Kec
 Darmaga. Kab. Bogor
4. Divisi Pengembangan

Nama : M.S. Gunawan
 NRP : F14090083
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem / Teknologi Pertanian
 Universitas : Institut Pertanian Bogor
 Alamat : Pesantern Al-Inayah, Babakan Tengah, Kec
 Darmaga. Kab. Bogor
5. Divisi Produksi

Nama : Septaria Umi Kusuma
 NRP : F14100044
 Departemen/fakultas : Teknik Mesin dan Biosistem / Teknologi Pertanian
 Universitas : Institut Pertanian Bogor
 Alamat : Babakan Raya IV, Kec. Darmaga
 Kab. Bogor

BIODATA PENDAMPING

Nama : Muhammad Yamin, Ir, MT
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Agama : Islam
 NIP : 195312301986031002
 Pangkat/Jabatan : Pembina/Lektor Kepala
 Tempat tanggal lahir : Bandung, 30 Desember 1953
 Alamat kantor :Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, FATETA-IF,
 Kampus Darmaga Po.Box 220 Bogor 16002
 Telp./Fax : (0251)624025/0251-623026
 E-mail : madyamin@yahoo.com, myamin@telkom.net