



**LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

***“Eco-Pump”* Penerapan Teknologi Pompa Air Tanpa Mesin (PATM) Untuk
Proses Distribusi Air Pada Peternakan Sapi Perah Pondok Pesantren Daarul
Fallah Ciampea Kab. Bogor**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM- Penerapan Teknologi**

Disusun oleh:

Muhammad Tajul Arifin	F14110032/2011
Muhamad Ichwan Safari	F14110060/2011
Irwan S. Kurniawan	F14120070/2012
Bayu Wicaksana	F14110003/2011

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014**

HALAMAN PENGSAHAN PENERAPAN TEKNOLOGI

1. Judul Kegiatan : *"Eco-Pump"* Penerapan Teknologi Pompa Air Tanpa Mesin (PATM) Untuk Proses Distribusi Air Pada Peternakan Sapi Perah Pondok Pesantren Daarul Fallah Ciampea Kab. Bogor
2. Bidang Kegiatan : PKM-T
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
- a. Nama Lengkap : Muhammad Tajul Arifin
 - b. NIM : F14110032
 - c. Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah / HP : Babakan lio/085659441199
 - f. Alamat e-mail : kreativitas.tajul@yahoo.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 3 orang
5. Dosen Pembimbing
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr.Ir. I Dewa Made Subrata, M.Agr
 - b. NIDN : 0003086208
 - c. Alamat Rumah /HP : Departemen Teknik Mesin Biosistem, FATETA-IPB, Kampus Dramaga PO BOX 220 Bogor 16002/081310715831
6. Biaya Kegiatan Total
Dikti : **Rp. 11.000.000,00**
Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, 10 Juli 2014

Menyetujui,

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem


Dr. Ir. Desrial, M. Eng
NIP. 19661201 199103 1 004

Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan


Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan


Muhammad Tajul Arifin
NIM. F14110032

Dosen Pendamping


Dr. Ir. I Dewa Made Subrata, M.Agr
NIP. 19620803 198703 1 002

ABSTRAK

Air merupakan salah satu faktor yang sangat penting dan sangat dibutuhkan dalam kehidupan makhluk hidup. Selain untuk kebutuhan perkembangan fisiologis makhluk hidup, air juga menjadi input bagi beragam upaya atau kegiatan makhluk hidup dalam rangka mempertahankan dan atau menghasilkan sesuatu untuk kelangsungan hidupnya. Munculnya permasalahan menyangkut air yang disebabkan oleh peningkatan beragam kebutuhan dan kepentingan kehidupan makhluk hidup, pada gilirannya berdampak terhadap terganggunya kondisi permintaan dan penyediaan air. Proses pemompaan pada umumnya menggunakan alat bantu yang masih konvensional, seperti dengan pompa listrik atau diangkut dengan tenaga manusia, sedangkan jika menggunakan mesin membutuhkan biaya yang cukup besar untuk membelinya serta dibutuhkan sumber energi yang dapat menggerakkan mesin tersebut, seperti bahan bakar ataupun listrik, serta tingkat pengerjaan pemompaan yang relatif sedikit untuk kemudian diolah oleh masyarakat, karena pada umumnya masyarakat mengolah sawah dalam bagian-bagian kecil sehingga dibutuhkan modifikasi teknologi hidram yang telah tersedia untuk dibuat menjadi lebih baik serta energi yang digunakan lebih efisien, sehingga dengan proses tersebut dapat lebih efisien, baik waktu dan mutu yang diharapkan. Hidram yang umumnya sebagai pemompa dikombinasikan dengan penyemprot yang sederhana sehingga dapat dijadikan dua proses yang cukup efektif.

Kata kunci : Air, Pompa air, Teknologi Hidram

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN	2
LATAR BELAKANG MASALAH	2
RUMUSAN MASALAH	2
TUJUAN PROGRAM	3
LUARAN YANG DIHARAPKAN	3
KEGUNAAN PROGRAM.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	5
METODE PELAKSANAAN	5
DESAIN ALAT	6
BAB IV HASIL TEKNOLOGI.....	7
KESIMPULAN DAN SARAN.....	9
DAFTAR PUSTAKA.....	9
LAMPIRAN.....	10
Nota BELANJA.....	10

BAB 1 PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Air merupakan salah satu faktor yang sangat penting dan dibutuhkan dalam kehidupan makhluk hidup. Selain untuk kebutuhan perkembangan fisiologis makhluk hidup, air juga menjadi input bagi beragam upaya atau kegiatan makhluk hidup dalam rangka mempertahankan dan atau menghasilkan sesuatu untuk kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu, air harus tersedia kapanpun dan dimanapun dalam jumlah, waktu, dan mutu yang memadai. Dengan jumlah air yang tersedia relatif tetap, sementara kebutuhan air semakin meningkat, maka air dari sisi ketersediaan dan permintaannya perlu dikelola atau diatur sedemikian rupa, sehingga air dapat disimpan jika berlebihan dan selanjutnya dimanfaatkan dan didistribusikan jika pada waktunya diperlukan. Munculnya permasalahan menyangkut air yang disebabkan oleh peningkatan beragam kebutuhan dan kepentingan kehidupan makhluk hidup, pada gilirannya berdampak terhadap terganggunya kondisi permintaan dan penyediaan air. Peningkatan jumlah penduduk yang harus dibarengi oleh peningkatan kebutuhan permukiman dan pangan (pertanian), pembangunan industri serta sarana dan prasarana sosial ekonomi lainnya menyebabkan permintaan akan air semakin tinggi.

Perlu dicari dan dikembangkan suatu model teknologi irigasi yang menggunakan pompa air yang lebih tepat guna, efisien, dan ekonomis sehingga dalam pengelolaannya tidak tergantung pada tenaga listrik atau bahan bakar lainnya, membutuhkan biaya operasi dan pemeliharaan (OP) yang lebih sedikit, dan bahkan tidak membebani peternak dan kelompoknya dalam melakukan kegiatan usahaternaknyanya. Salah satu jenis teknologi irigasi yang mulai dikembangkan adalah pompa hidram misalnya pompa air tanpa motor.



Gambar 2. Permasalahan kecukupan air pada peternakan sapi yang dapat dibantu dengan penerapan Teknologi “*Eco-pump*”

Rumusan Masalah

Proses pemompaan pada umumnya menggunakan alat bantu yang masih konvensional, seperti dengan pompa listrik atau diangkut dengan tenaga manusia, sedangkan jika menggunakan mesin membutuhkan biaya yang cukup besar untuk membelinya serta dibutuhkan sumber energi yang dapat menggerakkan mesin tersebut, seperti bahan bakar ataupun listrik, serta tingkat pengerjaan pemompaan yang relatif sedikit untuk kemudian diolah oleh masyarakat, karena pada umumnya masyarakat mengolah sawah dalam bagian-bagian kecil sehingga dibutuhkan modifikasi teknologi hidram yang telah tersedia untuk dibuat menjadi lebih baik serta energi yang digunakan lebih efisien, sehingga dengan proses tersebut dapat

lebih efisien, baik waktu dan mutu yang diharapkan. Hidram yang umumnya sebagai pemompa dikombinasikan dengan penyemprot yang sederhana sehingga dapat dijadikan dua proses yang cukup efektif.

Tujuan Program

Dalam pembuatan teknologi ini maka dapat diharapkan bermanfaat untuk membantu masyarakat dalam melakukan proses distribusi air pada peternakan sapi untuk meningkatkan efisiensi serta mempercepat hasil yang diinginkan. Mengurangi kebutuhan energi listrik, menjawab berbagai kelemahan seperti kebutuhan energi dan cara kerjanya. Mengaplikasikan prinsip-prinsip dasar mata kuliah Mekanika Fluida. Serta melakukan tindakan nyata dalam proses pembelajaran terkait manfaat ilmu keteknikan pertanian. Mempraktekan langsung mata kuliah perbengkelan dalam proses pembuatan alat.

Luaran Yang Diharapkan

Kegiatan inovasi teknologi yang akan dibuat adalah dapat menghasilkan suatu alat bantu proses pemompaan yang dapat menjadi distributor air bagi kecukupan air pada proses perawatan kandang sapi perah.

Kegunaan Program

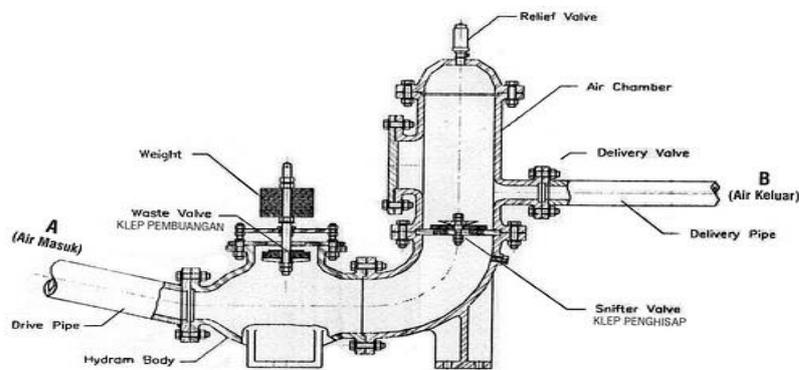
1. Untuk Pribadi
Untuk menjadikan pribadi yang memanfaatkan ilmu pengetahuannya dalam hal-hal positif serta menumbuhkan rasa kepedulian terhadap masyarakat,
2. Untuk Kelompok
Menumbuhkan jiwa bekerjasama dalam pembuatan perancangan hidram maka akan terjadi transfer pengetahuan dari masing-masing anggota 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 pemompaan dengan tidak lagi memikirkan kebutuhan energi yang akan membantu pengoperasian alat sehingga lebih efisien dibanding proses secara konvensional.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pompa Hidram adalah pompa siklus yang memanfaatkan tekanan arus air sebagai sumber tenaga. Jadi pompa ini tidak membutuhkan listrik atau motor sebagai sumber tenaga (pompa air tanpa motor). Sehingga pompa ini membutuhkan aliran air yang kuat (bertekanan). Karena memakai aliran air maka sebagian air yang digunakan untuk memompa akhirnya terbuang (terbuang ke sungai misalnya). Pompa ini cocok diterapkan pada daerah yang sulit air karena letaknya lebih tinggi dari sumber air (Crowler C.A, 1937).

Prinsip kerja dari pompa Hidram adalah terbagi dalam dua buah klep, yaitu: klep pembuangan dan klep penghisap. Air masuk dari terjunan melalui pipa input, klep pembuangan terbuka sedangkan klep penghisap tertutup. Air yang masuk

memenuhi rumah pompa mendorong ke atas klep pembuangan hingga menutup. Dengan tertutupnya klep pembuangan mengakibatkan seluruh dorongan air menekan dan membuka klep penghisap dan air masuk memenuhi ruang dalam tabung kompresi di atas klep penghisap. Pada volume tertentu pengisian air dalam tabung kompresi optimal, massa air dan udara dalam tabung kompresi akan menekan klep penghisap untuk menutup kembali, pada saat yang bersamaan sebagian air keluar melalui pipa B. Dengan tertutupnya kedua klep, maka aliran air dalam rumah pompa berbalik berlawanan dengan aliran air masuk, diikuti dengan turunnya klep pembuangan karena arah tekanan air tidak lagi ke klep pembuangan tetapi berbalik ke arah pipa input A. Pada saat inilah hantaman *-ram-* palu air (*water hammer*) itu terjadi, dimana air dengan tenaga gravitasi dari terjunan menghantam arus balik tadi, 2/3 debit keluar lubang pembuangan, sementara yang 1/3 debit mendorong klep penghisap masuk ke dalam tabung pompa sekaligus mendorong air yang ada dalam tabung pompa untuk keluar melalui pipa output B. Begitulah energi hantaman yang berulang-ulang mengalirkan air ke tempat yang lebih tinggi.



Gambar 1. Skema bagian-bagian Pompa Hidram

Hal kedua yang perlu diperhatikan adalah penyesuaian diameter pompa dengan debit air. Untuk mengoptimalkan tekanan semakin besar debit air, diameter pompa semakin besar pula. Berikut ini tabel diameter pompa dan debit air :

Tabel 1. Hubungan Debit air dengan diameter pompa hidram

Diameter pompa (inci)	1,25	1,50	2,00	2,50	3,0	4,0
Debit air (liter/menit)	7-16	12-25	27-55	45-96	68-137	136-270

Beberapa permasalahan yang mungkin timbul dalam pengoperasian pompa hidram antara lain:

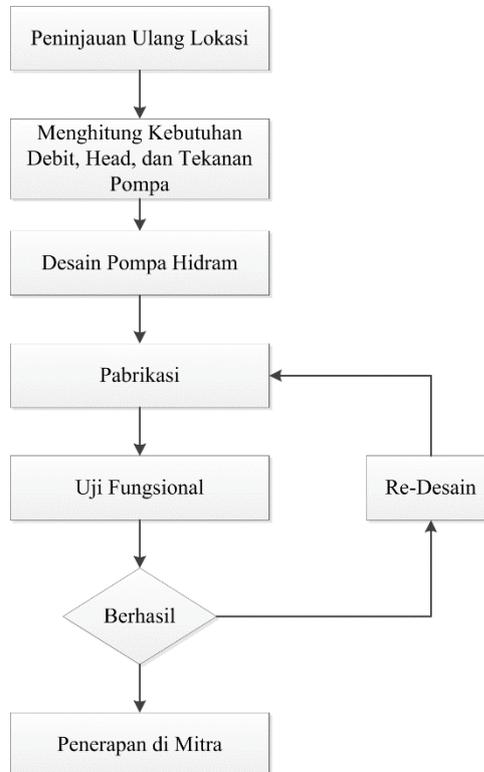
1. Klep pembuangan tidak dapat naik atau menutup, disebabkan beban klep terlalu berat atau debit air yang masuk pompa kurang. Dapat diatasi dengan mengurangi beban atau memperpendek as klep pembuangan.
2. Klep pembuangan tidak mau turun atau membuka, karena beban klep terlalu ringan, jadi bisa diatasi dengan menambah beban klep atau memperpanjang as klep pembuangan.
3. Tinggi pemompaan di bawah rasio rumus, yaitu setiap terjunan 1 meter dapat menaikkan setinggi 5 meter. Penyebab pertama adalah terjadinya kebocoran atau tidak rapatnya klep. Penyebab kedua rasio diameter pipa

input dibanding pipa output lebih besar dari 1 berbanding 0,5. Dapat diatasi dengan memeriksa dan memperbaiki klep atau mengurangi diameter pipa output. Penyebab ketiga adalah terlalu banyaknya hambatan pada pipa output menuju bak tandon, berupa banyaknya belokan pipa. Agar hal tersebut tidak terjadi, pada saat instalasi pipa sedapat mungkin dikurangi lekukan atau belokan pipa menuju tendon (Leonardo, El.2002HN).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

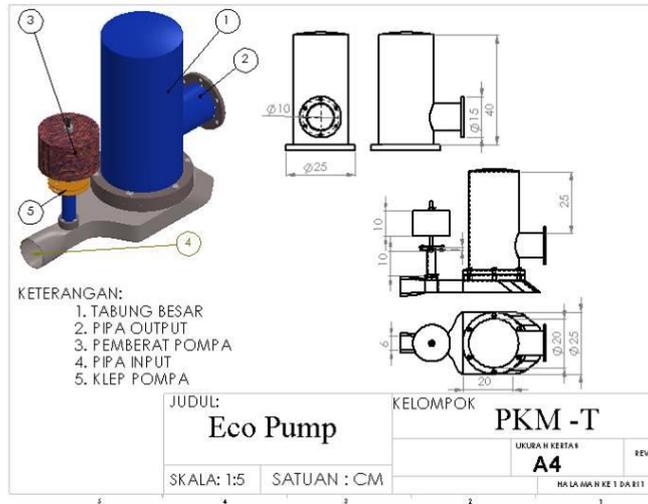
Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan rancangan secara umum yaitu berdasarkan pendekatan rancangan fungsional dan pendekatan rancangan prototype (Mushoffa 2006). Adapun tahapan pelaksanaan yang telah dilakukan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir perancangan

Desain alat



Alat dan Bahan yang digunakan

1. Alat

Mesin bor listrik
Mesin bubut
Gerinda
Toolbox
Rivet
Gergaji besi
Las Listrik

2. Bahan

Tabung
Besi silinder
Pemberat
Besi plat
Mur, baut
Pipa PVC
Klem

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
Identifikasi Pemasalahan	█																			
Merumuskan ide awal rancangan fungsional		█	█									█								
Menyempurnakan ide rancangan struktural			█									█								
Gambar teknik				█																
Konsultasi rancangan			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Pemilihan elemen alat				█	█	█	█	█	█											
Analisi dan gambar teknik revisi								█	█	█	█	█	█							
Proses pabrikan											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Pembuatan Laporan																			█	█

C. Rancangan Biaya

No.	Nama Barang	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
1	Toolbox	1 Buah	Rp. 1000.000,00	Rp. 1000.000,00

2	Gergaji besi	1 Buah	Rp. 100.000,00	Rp. 100.000,00
3	Palu	1 Buah	Rp. 75.000,00	Rp. 75.000,00
4	Perivet	1 Set	Rp. 250.000,00	Rp. 250.000,00
5	Pemberat	1 Buah	Rp. 250.000,00	Rp. 250.000,00
6	Besi plat	1 Lembar	Rp. 300.000,00	Rp. 300.000,00
7	Pasir	1 Rit	Rp. 500.000,00	Rp. 500.000,00
8	Pipa PVC	75 buah	Rp.20.000,00	Rp. 1500.000,00
9	Klem	2 pasang	Rp. 100.000,00	Rp. 200.000,00
10	Lem	20 buah	Rp. 15.000,00	Rp. 300.000,00
11	Semen	10 Sak	Rp. 60.000,00	Rp. 600.000,00
12	Mur, baut dan paku	1 paket	Rp. 200.000,00	Rp. 200.000,00
13	Batu	1 Rit	Rp. 250.000,00	Rp. 250.000,00
14	Kawat baja	15 m	Rp. 55.000,00	Rp. 825.000,00
15	Elektroda las	5 kg	Rp. 50.000,00	Rp. 250.000,00
16	Cat, Amplas	1 paket	Rp. 300.000,00	Rp. 300.000,00
17	Tang Paralon	1 Buah	Rp. 75.000,00	Rp. 75.000,00
Jumlah				Rp.6.975.000,00
No.	Biaya Penunjang PKM	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total
1	Transportasi		Rp. 980.000,00	Rp. 980.000,00
2	Biaya pengiriman alat ke tempat mitra		Rp. 400.000,00	Rp. 400.000,00
3	Sosialisasi dan uji coba alat		Rp. 680.000,00	Rp. 680.000,00
4	Komunikasi		Rp. 592.000,00	Rp. 592.000,00
5	Pembuatan proposal dan laporan akhir		Rp. 572.000,00	Rp. 572.000,00
6	Sewa bengkel		Rp. 800.000,00	Rp. 800.000,00
7	Upah pekerja		Rp. 664.000,00	Rp. 664.000,00
Jumlah				Rp. 4.688.000,00
Jumlah Total				Rp.11.663.000,00

Penggunaan Biaya

Pemasukan

Anggaran dari Dikti		Rp 11.000.000,00
---------------------	--	------------------

Pengeluaran

Jenis Biaya	Rincian biaya	Jumlah	Total
Biaya produksi	Alat	Rp 1.874.000,00	Rp4.263.000,00
	Bahan	Rp 2.389.000,00	
Biaya operasional	Sewa Bengkel	Rp 800.000,00	Rp3.536.000,00
	Pengerjaan	Rp 664.000,00	
	Pengecatan	Rp 300.000,00	
	Transportasi & komunikasi	Rp 1572.000,00	
	Pembubutan	Rp 200.000,00	
Promosi	Upgrade Prototype	Rp 500.000,00	Rp1.200.000,00
	Poster	Rp 300.000,00	
	Publikasi	Rp 400.000,00	
Total			Rp 9.999.000,00

Rekapitulasi Biaya

Total anggaran dari dikti

Rp 11.000.000,00

Total pengeluaran

Rp 9.999.000,00 -

Sisa

Rp. 1.001.000,00

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program kreatifitas mahasiswa bidang teknologi yang kami laksanakan berkaitan tentang pembuatan pompa air tanpa tenaga mekasin. Proses pemindahan air pada umumnya menggunakan tenaga mekasinyang memerlukan bahan bakar seperti BBM atau listrik. Penggunaan tersebut membutuhkan energi,

serta pengadaannya membutuhkan biaya yang cukup mahal sehingga sulit terjangkau oleh petani yang memiliki lahan yang sempit, atau peternakan masyarakat yang membutuhkan sumber air untuk keberlangsungan kehidupan ternaknya. Kebutuhan air sangat diperlukan sehingga alat penunjang sangat besar kegunaannya. Dengan menggunakan teknologi yang telah kami rancang, kebutuhan akan air dapat terpenuhi, dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat khususnya masyarakat kecil.

Teknologi dari kami berupa pompa air tanpa tenaga mekanis merupakan suatu inovasi pompa dengan pemanfaatan energi kinetik dari air yang mengalir dari sungai sebagai sumber penggerakannya. Energi kinetik yang dihasilkan oleh air tersebut sangat potensial untuk memindahkan air tanpa menggunakan energi mekanis. Selain itu modifikasi outputnya juga diperhatikan dalam perancangannya, sehingga meski input tidak terlalu besar, namun output yang dihasilkan sangat besar. Modifikasi yang dilakukan terletak di output pompa ini, dimana dengan menggunakan prinsip penyempitan di ujungnya, diharapkan akan menghasilkan tekanan yang lebih besar, oleh karenanya semburan akan lebih jauh. Prinsip dasar desain juga disesuaikan dengan keadaan mitra. Sumber air diperoleh dari sungai, yang kemudian diberi bendungan sebagai inputnya, sehingga air akan tetap konstan untuk memenuhi kebutuhan peternakan sapi perah tempat mitra. Dari hasil uji fungsional yang dilakukan diperoleh hasil yang kurang baik, karena terdapat kekurangan ketepatan dalam mendesain, sehingga dilakukan perbaikan untuk menghasilkan pencapaian maksimal. Saat ini teknologi ECO-Pump tengah digunakan oleh mitra sebagai alat untuk memompa air dari sungai menuju kandang. Dengan adanya alat ini, energi yang digunakan pada pompa sebelumnya dapat ditekan. ECO-Pump sangat bermanfaat untuk keberlangsungan peternakan, karena peternakan sapi perah membutuhkan air yang sangat banyak, demi higienitas susu yang dihasilkan.

Dalam desain alat terjadi banyak perubahan desain prototipe dikarenakan ketidaksesuaian desain dengan kondisi lapangan yang ada serta permasalahan yang timbul ketika prototipe diuji coba. Pemilihan bahan dan pabrikasi prototipe yang baik menghasilkan desain yang optimal. Perubahan desain paling banyak adalah pada output.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Alat yang telah diciptakan sangat membantu dalam keberlangsungan peternakan sapi perah di Pondok Pesantren Darul Fallah Ciampea, Kab Bogor. Dalam penggunaan dan perawatannya tidak membutuhkan biaya yang banyak, karena alat yang telah dirancang sebelumnya telah disesuaikan dengan kondisi mitra, serta sumbang saran dari mitra dalam proses pabrikasi sangat diperhatikan, sehingga teknologi ini tepat sasaran, sesuai dengan kebutuhan mitra.

Saran

Penggunaan dan pengembangan pompa air masih sedikit sekali, melihat potensi yang ada khususnya dipedesaan yang memiliki sumber air yang cukup memadai tanpa harus menggunakan sumber lain untuk menggerakkan pompa yang ada.

Kebiasaan atau yang telah banyak dilakukan sanant ini dalah membeli pompa yang ada di pasaran, sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut kegiatana dalam pengabdian masysrakat khususnya dengan penerapan teknologi-teknologi sederhana yang terjangkau oleh masyarakat kecil demi tercapainya kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Widarto, L. & FX. Sudarto C. Ph. 2000. Teknologi Tepat Guna: MembuatPompa Hidram. Kanisius. Yogyakarta.
- Leonardo, El.. 2002. Design and Construction of a Hydraulic Ram Pump.Universitas of Nigeria. Nigeria.
- Crowley, C.A. 1937. "Hydraulic rams furnish water supply to country homes". Popular Mechanics: 306-311.
- Crowley, C.A. 1937. "Hydraulic rams furnish water supply to country homes". Popular Mechanics: 437-477.
- Toothe v. Bryce, 25 Atlantic Reporter , pp. 182-190 .

LAMPIRAN

Nota pembelian

