

SISTEM AIR BERSIH DI DESA BELOK SIDAN MENERAPKAN METODE POMPA AIR DENGAN PENGGERAK KINCIR AIR

I.G.N.P. Tenaya¹, I.G.K. Sukadana², dan K. Mataram³

ABSTRAK

Dusun Jempanang terletak di Kecamatan Petang Kabupaten Badung. Jumlah penduduk Dusun Jempanang adalah 150 KK (750 jiwa), 95 % penduduknya bekerja sebagai petani dan peternak. Untuk memenuhi kebutuhan akan air penduduk Dusun Jempanang saat ini mengambil dari sumber air Pucak Kangin yang memiliki debit 10 liter per detik yang baru dimanfaatkan 10 persennya. Dan posisi sumber air Pucak Kangin dengan dusun Jempanang sekitar 1500 m. Jadi air yang sampai di dusun Jempanang belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat Jempanang. Masyarakat yang berada di kawasan pemukiman lebih tinggi belum tersentuh oleh air bersih. Di dusun Jempanang juga terdapat sumber air Puseh Kangin yang cukup besar, tetapi karena posisi sangat jauh di bawah dari posisi penduduk, maka sumber air ini sampai saat ini belum di manfaatkan. Oleh karena itu masyarakat mempunyai ide untuk memanfaatkan sumber air Puseh Kangin, tetapi kendala dalam penerapan teknologi yang sesuai. Dari survei awal dan pemetaan situasi diputuskan untuk menerapkan teknologi pompa torak yang digerakan oleh sebuah kincir air. Dari pengujian/evaluasi dilaksanakan pada ketinggian pemompaan 120 m dari pompa didapat debit pemompaan sebesar 0.014 liter/detik. Bila pompa bekerja 24 jam, maka volume air yang dipompa sehari sebanyak 1200 liter. Kebutuhan air penduduk pedesaan rata-rata 60 liter/orang/hari, jadi baru cukup untuk 20 orang (5 KK). Tetapi kalau hanya dipergunakan untuk keperluan konsumsi minum dan memasak maka cukup untuk 120 orang (25 KK). Jadi dapat mengatasi masalah air minum 20 KK yang bertempat tinggal di daerah Puncak.

Kata kunci: air bersih, kincir air, pompa torak

ABSTRACT

Jempanang hamlet located in the district of Badung regency evening. The population of the hamlet Jempanang are 150 families (750 people), 95% of the population work as farmers and ranchers. To meet the demand for water Jempanang Hamlet residents currently take away from the water source Pucak Kangin who has a discharge of 10 liters per second, which is only used 10 percent. And the position of water sources Pucak Kangin with Jempanang hamlet of about 1500 m. So the water that reached the hamlet Jempanang not sufficient to meet the needs of the whole community Jempanang. People who are in the higher residential areas untouched by water. In the village there is also a water source Jempanang Puseh Kangin were big enough, but because the position is very far down from the position of the population, these water sources until now have not in use. Therefore, people had the idea to utilize water resources Puseh Kangin, but obstacles in the application of appropriate technology. From the initial survey and mapping of the situation it was decided to apply the technology of piston pumps are driven by a waterwheel. From the testing / evaluation is carried out at an altitude of 120 m from the pumping station pumping discharge obtained for 0.014 liters / sec. If the pump runs 24 hours, the volume of water pumped as much as 1200 liters a day. The water needs of the rural population an average of 60 liters / person / day, so new enough for 20 people (5

¹² Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran Bali.

³ Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran Bali

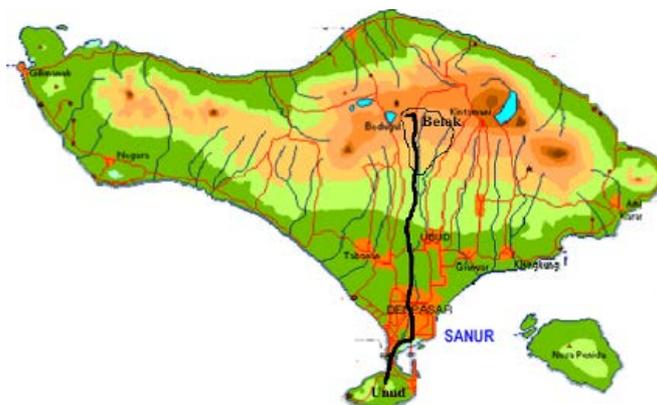
E-mail: ngurah_tenaya@yahoo.com, igksukadana@unud.ac.id, pengumpian_09@yahoo.com

families). But if it is only used for consumption purposes drinking and cooking then enough for 120 people (25 families). So it can solve the problem of drinking water 20 families residing in the Puncak area.

Keywords : clean water, waterwheel, piston pumps.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Badung dengan ibukotanya Mangupura sebagai pusat kota merupakan salah satu kabupaten di Bali yang terletak dibagian selatan dari pulau Bali. Kabupaten Badung memiliki luas wilayah sekitar 150 km² dengan total penduduk sekitar 500.000 jiwa, yang terbagi dalam enam kecamatan antara lain: kecamatan Petang, kecamatan Abiansemal, kecamatan Mengwi, kecamatan Kuta Utara, kecamatan Kuta, kecamatan Kuta Selatan.



Gambar 1. Peta Wilayah dan Mitra IbM.

Salah satu dari delapan kecamatan tersebut adalah kecamatan Petang yang terdiri dari 9 (sembilan) desa administrasi yaitu: desa Belok Sidan, desa Plaga, desa Nungnung, desa Sulangai, desa Petang, desa Pangsan, desa Getasan, desa Carangsari dan desa Samuan. Dengan luas wilayah 134,5 km² yang dihuni oleh 69.083 jiwa.

Desa Belok Sidan terdiri dari 8 dusun antara lain: dusun Jempanang, dusun Sekarmukti kaje, dusun Bon, dusun Lawak, dusun Belok, dusun Sidan, dusun Selantang, dan dusun Punikit. Dusun-dusun di desa Belok Sidan semuanya terletak di daerah perbukitan dan lereng pegunungan. Desa Belok Sidan terdiri dari 1500 KK sekitar 7500 jiwa, dengan penduduk tersebar di sekitar wilayah perbukitan. Luas wilayah desa Belok Sidan sekitar 8 km², yang seluruhnya merupakan daerah pertanian dan perkebunan. 85 % jumlah penduduk desa Belok Sidan bekerja sebagai petani, dan sisanya sebagai buruh, karyawan swasta, dan guru. Desa Belok Sidan merupakan desa yang paling utara di wilayah kabupaten Badung berbatasan langsung dengan kabupaten Buleleng di sebelah utara, kabupaten Bangli di sebelah timur dan kabupaten Tabanan di sebelah barat. Akibat terencilnya daerah Belok Sidan sehingga timbul banyak sekali permasalahan.

Khusus dusun Jempanang yang terletak di daerah lereng Puncak Mangu, yang berbatasan disebelah utara dengan Gunung Mangu sendiri, disebelah baratnya berbatasan dengan dusun Tinggan, disebelah selatan berbatasan dengan dusun Sekar Mukti Kaja dan di sebelah timur berbatasan dengan dusun Bon. Dusun Jempanang memiliki luas kurang lebih 200 hectar, dengan jumlah penduduk kurang lebih 200 KK (1000 Jiwa). Permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dusun Jempanang yaitu: kesulitan dalam menerapkan teknologi yang tepat untuk menaikkan air dari sumber air Puseh Kangin sampai ke pemukiman penduduk. Dimana teknologi tersebut harus memiliki kemampuan untuk menaikkan air dari sumber air Puseh Kangin ke tempat yang paling

tinggi dari pemukiman dan biaya dalam operasional teknologi tersebut harus serendah-rendahnya atau tanpa biaya dalam hal operasional sistem tersebut.

Masyarakat dusun Jempanang mempunyai gagasan untuk membangun sistem air bersih untuk menyuplai air sampai ke wilayah penduduk tertinggi di wilayah Pucak Sari Kangin. Salah satu teknologi yang tepat adalah pompa dengan penggerak kincir air. Berdasarkan hasil rapat desa diputuskan untuk membuat sistem air bersih dan diputuskan untuk mencari bantuan teknis dalam perancangan sistem air bersih. Pada rapat tersebut di putuskan bekerjasama dengan Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana.

Dari survei awal teknis dan pemetaan situasi disarankan oleh tim teknis dan disetujui oleh pemuka masyarakat untuk membangun sistem air bersih dengan penerapan teknologi pompa kincir. Diputuskan pengabdian dari Program Studi Teknik Mesin untuk membantu merancang dan mendampingi masyarakat dalam membangun sistem tersebut.

Perancangan sistem yang keliru menyebabkan sistem tidak dapat beroperasi sesuai keinginan masyarakat. Sumber air Puseh Kangin memiliki potensi yang memungkinkan untuk diterapkan teknologi pompa kincir, karena memiliki debit yang cukup besar. Pompa kincir merupakan pompa tanpa energy listrik atau penggerak luar (mesin diesel atau mesin lainnya). Pompa kincir adalah pompa air yang digerakan oleh tenaga dari kincir air, dan kincir air sendiri digerakan oleh energy potensial dari air terjun. teknologi ini sangat tepat di terapkan di daerah pedesaan untuk menekan biaya operasional. Sistem pompa kincir dan distribusi air di wilayah dusun Jempanang diterapkan metode back solving dengan melakukan tindakan-tindakan yang dapat memecahkan permasalahan air di dusun Jempanang, desa Belok Sidan, kecamatan Petang, kabupaten Badung.

Permasalahan yang dihadapi masyarakat dusun Jempanang, desa Belok Sidan, kecamatan Petang, kabupaten Badung pada saat ini adalah. Sulitnya mendapatkan air bersih untuk konsumsi penduduk, sehingga sebagian besar masyarakat didusun Jempanang belum terlayani air bersih. Sumber air Puseh Kangin terletak sangat jauh dari pemukiman penduduk dengan data: jarak dari sumber ke pemukiman 1700 m dengan beda ketinggian antara pemukiman penduduk dengan sumber air adalah 80 s/d 210 meter, masyarakat membutuhkan waktu antara 1,5 s/d 2 jam untuk mencari air demi memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai teknologi pengangkat air yang: sederhana, murah biaya operasionalnya, mudah perawatannya, dan mudah perbaikannya dan dapat dibuat oleh masyarakat lokal.

Program Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) ini membantu merancang sistem instalasi pompa pompa torak yang digerakan oleh kincir air, untuk memompakan air dari sumber Pucak Sari Kangin sampai ke tempat tertinggi dari pemukiman penduduk. Pemberdayaan masyarakat dan yang terpenting memberdayakan manajemen pengelolaan sistem secara swakelola.

2. METODE PELAKSANAAN

Daerah pedesaan yang terletak terpencil di lereng perbukitan dengan tofografi wilayah yang bervariasi, memiliki banyak permasalahan, terutama permasalahan distribusi air. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut harus dicarikan solusi yang baik. Sehingga memerlukan perencanaan, pemasangan, pengawasan dan manajemen pengelolaan yang tepat. Sehingga permasalahan baik permasalahan teknis maupun permasalahan non teknis dapat di hindari. Permasalahan teknis seperti: ukuran pompa yang tidak sesuai dengan kapasitas dan tinggi pemompaan yang diinginkan, ukuran pipa tidak sesuai dengan kapasitas layanan, ukuran bak penampung yang tidak tepat, pemasangan sistem pengaman yang salah, pola pembagian yang salah

antara satu wilayah dengan wilayah lain. Permasalahan non teknis seperti perebutan air antara kelompok masyarakat.

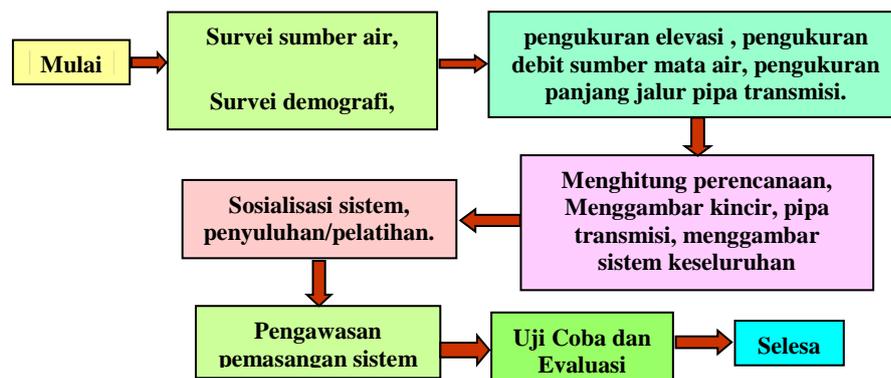
Khusus di dusun Jempanang untuk menanggulangi permasalahan yang ada maka harus dilakukan perancangan sistem instalasi pompa kincir dan sistem distribusi air, sehingga nantinya kesalahan teknis maupun non teknis tidak terjadi. Dalam proses perencanaan dilakukan dalam beberapa tahap tahap seperti di bawah.

Pada tahap awal survei wilayah, survei sumber air, survei jumlah penduduk dan pengukuran rencana jalur instalasi pompa dan jalur distribusi membutuhkan waktu yang cukup lama karena wilayah dusun Jempanang yang terdiri dari 150 KK (750 jiwa) tersebut tersebar dengan jarak relatif berjauhan dan posisi ketinggian yang sangat berbeda. Tahap selanjutnya mengkaji kapasitas sumber air Puseh Kangin. Dari hasil survei dilakukan perhitungan perencanaan kemudian dibuat gambar kincir dan jalur instalasi perpipaan.

Tahap Pelatihan, dari tim pengabdian akan memberikan pembekalan terlebih dahulu, tentang syarat pemasangan pipa yang benar, cara menyambung pipa yang benar, cara pembuatan dan pemasangan pompa dan kincir dan lain-lain. Pada tahap pemasangan sistem, akan dilaksanakan oleh seluruh anggota masyarakat secara swakarya (gotong royong), Khusus pengawasan saat pemasangan dilakukan dari tim pengabdian dari Program Studi Teknik Mesin Universitas Udayana.

Tahap evaluasi, setelah selesai semua terpasang akan dilakukan uji coba dan evaluasi jika ada kesalahan agar ditanggulangi kembali secepatnya. Evaluasi yang dilakukan berupa beroperasinya kincir air pada putaran yang sesuai dengan putaran perencanaan, dengan cara mengukur memakai tachometer. Evaluasi debit pemompaan dengan cara mengukur kapasitas pemompaan pada reservoir utama.

Tahap pengelolaan, selanjutnya akan dilakukan pembinaan tentang manajemen pengelolaan sistem agar sistem dapat terpelihara secara berkelanjutan dengan membentuk kelompok kerja (POKJA) air di dusun Jempanang. Setelah semua selesai dikerjakan maka sistem siap untuk dioperasikan.

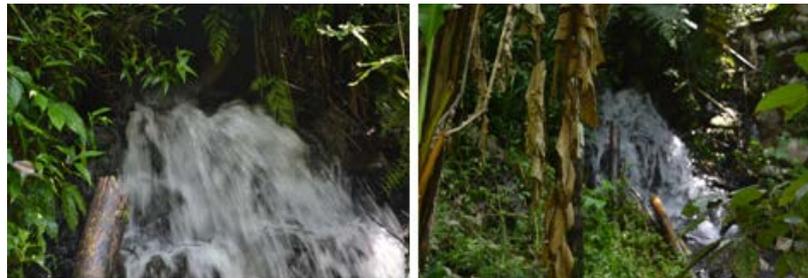


Gambar 2. Bagan Proses Perencanaan Sistem Instalasi Pompa Kincir

3. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

3.4 Hasil Survey

Untuk lebih mematangkan data data pendukung perencanaan sistem, maka sangat perlu dilaksanakan survey tambahan dan pengukuran tambahan. Kegiatan survey tambahan dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 20 April 2016 dan Senin 2 Mei 2016.



Gambar 3. Foto Survey Sumber Air dan Alat Ukur (GPS)

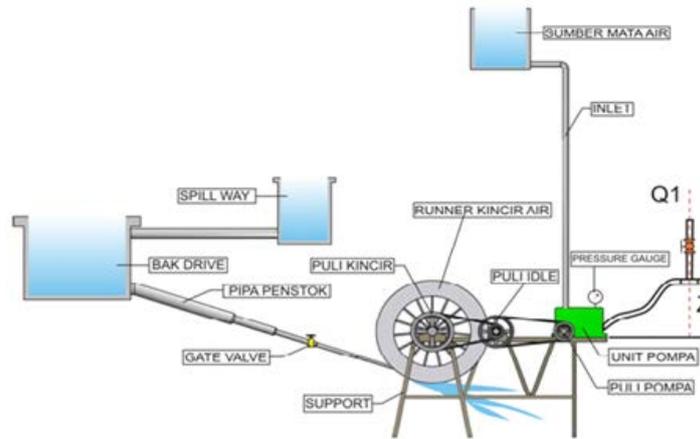
Tabel 1. Data Pengukuran

No	Keterangan	Volume	Satuan
1	Debit Air Sungai	5	Liter/detik
2	Tinggi Terjunan	8 s/d 11	m
3	Jarak Sumber air –rumah turbin	200	m
4	Jarak Rencana Spill Way – Bak Penenang	30	m
5	Ukuran Spill Way	30 X 1,5 X 0,4	m
6	Ukuran Bak Penenang	1 X 1 X 1,5	m
7	Ukuran Broncap	1 X 1 X 1	m
8	Tinggi Pemompaan	80	m
9	Jarak Pompa – Reservoar	2000	m
10	Ukuran Reservoar	2,5 X 3 X 3	m
11	Jumlah KK Layanan	50	KK
12	Jumlah Penduduk Layanan	250	orang

3.2. Perencanaan Sistem

Kegiatan perencanaan sistem dilaksanakan di Kampus Teknik Mesin Universitas Udayana dari Tanggal 3 Mei 2016 Sampai Tanggal 4 Juni 2016. Hasil dari kegiatan perencanaan adalah perhitungan dimensi sistem seperti gambar dibawah:

Sistem Air Bersih Di Desa Belok Sidan Menerapkan Metode Pompa Air Dengan Penggerak Kincir Air



Gambar 3. Gambar Sekema Rancangan Sistem

Tabel 2. Hasil Perhitungan Perencanaan Sistem

PERENCANAAN KINCIR AIR			
LOKASI : JEMPANAN - PELAGA, BADUNG			
Q_{peak}	=	0.010 m ³ /det	(Debit air Sumber)
Q_d	=	0.008 m ³ /det	Debit Desain = 80% dari Q_{peak}
v_{awal}	=	1.0 m/det	(Kecepatan desain air di dalam pipa)
d_{pipa}	=	0.101 m	(diameter pipa)
	=	0.10 m = 4.038 inchi	(dipilih sesuai yang ada di pasaran)
L_{pipa}	=	54.00 m	(Panjang pipa)
v_{nozlel}	=	2.8 m/det	(Kecepatan desain air di dalam Nozle)
d_{nozlel}	=	0.063 m = 2.5 inchi	(diameter Nozle)
v_d	=	1.00 m/det	(Kecepatan air di dalam pipa)
f	=	0.025	(Koefisien gesekan pipa)
$H_{L,Mayor}$	=	0.68 m	(Head Losses Mayor pipa)
$K_{entrance}$	=	0.56	1 bh (Unjung masuk pipa)
K_{bend45}	=	0.24	0 bh (bend 45°)
$K_{gatevalve}$	=	0.12	1 bh (Gate valve pengatur debit aliran)
$K_{increaser}$	=	1	1 bh (Pembesaran pipa secara gradual)
$H_{L,Minor}$	=	0.09 m	(Head Losses Minor)
H_L	=	0.77 m	(Head Losses Total)
Z_1	=	10 m	(Elevasi air pada bak pengumpul)
Z_2	=	0 m	(Elevasi air pada draft-tube turbin)
p_1	=	100,000 N/m ²	(Tekanan udara pada bak pengumpul, 1 bar)
p_2	=	100,000 N/m ²	(Tekanan udara pada bak draft-tube, 1 bar)
H_d	=	9.23 m	Head sumber aliran yang tersedia
P_{air}	=	725 Watt	Daya air yang tersedia
	=	0.72 kW	
n_d	=	60 rpm	Putaran turbin rencana
n_s	=	4 rpm	Putaran spesifik
α_1	=	16 derajat	Sudut masuk air tangential terhadap runner
C_v	=	0.98	Koefisien Kecepatan Jet Nozle
V_1	=	13.19 m/det	Kecepatan air keluar nozzle
U	=	6.06 m/det	Kecepatan Kincir
N	=	60 rpm	Putaran Kincir
D	=	1.93 m	Diameter rata-rata (Pitch Kincir)
m	=	30	Jet Ratio
B	=	0.222 m	Lebar Sudu
L	=	0.158 m	Panjang Sudu
T	=	0.063 m	Tinggi/Tebal Sudu
Z	=	30 bh	Jumlah Sudu

3.3. Pengerjaan Sistem

3.3.1. Pengerjaan Spilway

Kegiatan pengerjaan Spilway dilaksanakan oleh kelompok kerja air bersih dari Tanggal 2 Mei 2016. Sampai Tanggal 30 Mei 2016 Ukuran spill way yang dibuat berukuran panjang 3 m lebar 1,5 m tinggi 1,5 m. Berfungsi untuk mengarahkan aliran sungai, sehingga kotoran dan lumpur tidak ikut masuk turbin, utamanya pada saat musim hujan. Hasil dari kegiatan seperti gambar dibawah.



Gambar 4. Foto Spill Way

3.3.2. Pemasangan Pipa Transmisi

Kegiatan pengerjaan pipa transmisi dilaksanakan oleh kelompok kerja air bersih dari Tanggal 4 Juni 2016 Sampai Tanggal 10 Juni 2016 Pipa transmisi dibuat berukuran 4 inch dari jenis PVC AW, panjang pipa transmisi 30 m. Berfungsi untuk mengalirkan air sungai dari spill way menuju ke bak penenang/penggerak. Hasil dari kegiatan seperti gambar dibawah:



Gambar 5. Foto Pipa Transmisi

3.3.3. Pengerjaan Bak Penerjun/Penggerak/Penenang

Kegiatan pengerjaan bak penerjun/penggerak/penerjun dilaksanakan oleh kelompok kerja air bersih dari Tanggal 10 Juni 2016 Sampai Tanggal 20 Juni 2016. Bak penerjun/penggerak/penerjun berukuran 1 m lebar, panjang 1 m dan tinggi 1,5 m. Berfungsi untuk menjaga supaya energi potensial dan debit air masuk ke turbin tetap/konstan. Hasil dari kegiatan seperti gambar dibawah:



Gambar 6. Foto Bak Penerjun/Penenang/Penggerak

3.3.4. Pengerjaan Pipa Penerjun/Penggerak

Kegiatan pengerjaan pipa penerjun/penggerak dilaksanakan oleh kelompok kerja air bersih dari Tanggal 2 Juli 2016 Sampai Tanggal 10 Juli 2016 Pipa penerjun terbuat dari pipa jenis Galvanis dengan panjang total 24 m. Ukuran pipa penerjun bervariasi 6 m berukuran 4 inch, 12 m berukuran 3 inch dan 6 m berukuran 2 inch. Dilengkapi dengan gate valve 3 inch dan nosel 1,5 inch. Berfungsi untuk merubah energi potensial air menjadi energi kinetik, sehingga dapat memutar roda kincir. Hasil dari kegiatan seperti gambar dibawah:



Gambar 7. Foto Pipa Penerjun/Penggerak

3.3.5. Pengerjaan Pipa Tekan

Kegiatan pengerjaan pipa tekan/pemompaan dilaksanakan oleh kelompok kerja air bersih dari Tanggal 10 Juli 2016 Sampai Tanggal 15 Juli 2016. Pipa tekan terbuat 120 m terbuat dari pipa jenis Galvanis berukuran 1 inch, dan 1880 m terbuat dari pipa jenis PPV AW berukuran 1 inch. Pipa tekan ini berfungsi untuk mengalirkan air pemompaan dari pompa menuju reservoir. Hasil dari kegiatan seperti gambar dibawah:



Gambar 8. Foto Pengerjaan Pemasangan Pipa Tekan/Pipa Pemompaan

3.3.6. Pengerjaan Roda Kincir



Gambar 9. Foto Roda Kincir

Kegiatan pengerjaan Roda kincir dilaksanakan oleh seorang tukang las yang berasal dari desa belok sidan dan didampingi oleh kelompok kerja air bersih. Pengerjaan dilakukan dari tanggal 10 Juli 2016 Sampai Tanggal 16 Juli 2016 Roda kincir terbuat dari konstruksi besi baja. Ukuran roda kincir yang dibuat berdiameter 180 cm tebal roda 15 cm. Terdiri dari 30 sudu tipe lurus. Roda kincir memiliki fungsi untuk mengalirkan mengkonversikan energi kinetik menjadi energi mekanis.

3.3.7. Pengerjaan Instalasi Pompa Kincir

Kegiatan pengerjaan instalasi pompa kincir dilaksanakan kelompok kerja air bersih didampingi oleh pengabdian dari UNUD. Pengerjaan dilakukan dari tanggal 16 Juli 2016 Sampai Tanggal 20 Juli 2016. Roda kincir memiliki fungsi untuk mengalirkan mengkonversikan energi kinetik menjadi energi mekanis, energi mekanis kincir akan dimanfaatkan untuk memutar pompa air.



Gambar 10. Foto Pengerjaan Instalasi Pompa Kincir

3.3.8. Pengerjaan Reservoir



Gambar 11. Pengerjaan Reservoir

3.4. Uji Coba

Pada hari 27 Juli 2016 tanggal bersama dengan kelompok kerja air dusun Jempanang kami melaksanakan uji coba. Air dari spil way dialirkan melewati pipa transmisi memasuki bak penggerak. Bak penggerak diisi air sampai level over flow.

Dengan membuka aliran dengan cara memutar penuh gate valve, maka air akan mengalir melewati pipa penggerak dan keluar pipa penstoke dengan kecepatan tinggi. Energi kinetik yang tercipta akan menumbuk sudu kincir sehingga kincir dapat berputar dengan 60 rpm. Dengan mekanisme transmisi belt dan fully bertingkat putaran di naikan menjadi putaran pompa sebesar 600 s/d 800 rpm. Karena pompa berputar maka pompa akan memompakan air sampai ketinggian uji pertama 50 m dengan kapasitas 0.5 liter/detik.



Gambar 12. Foto Uji Coba Sistem

3.5. Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilaksanakan pada tempat dimana reservoir di bangun, pada ketinggian 120 m dari pompa, lokasi pembangunan reservoir di lokasi lebih tinggi daripada penduduk. Dengan menggunakan ember isi 10 liter, untuk memnuhinya memerlukan waktu selama 12 menit. Jadi debit pemompaan sampai reservoir sebesar 0.014 liter/detik.



Gambar 13. Foto Evaluasi Di Lokasi Reservoir

Analisa, kalau pompa bekerja 24 jam non stop, maka volume air yang ada di reservoir sebanyak 1200 liter. Menurut standar PU bahwa kebutuhan air penduduk pedesaan rata-rata 60 liter/orang/hari, jadi baru hanya cukup untuk 20 orang (5 KK). Kalau hanya dipergunakan untuk keperluan konsumsi minum dan memasak maka akan cukup untuk 120 orang (25 KK). Jadi dapat mengatasi masalah 20 KK yang bertempat tinggal di daerah puncak.

3.6. Finishing



Gambar 14. Finishing Pompa Kincir

Kegiatan finishing dilaksanakan dengan cara pengecatan sistem untuk menghindari terjadinya korosi pada komponen yang mudah korosi, seperti besi, baja, dan sambungan las. Selain itu juga untuk keindahan.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Evaluasi dilaksanakan pada ketinggian 120 m dari pompa. Pada lokasi reservoir. Dari pengujian didapat debit pemompaan sebesar 0.014 liter/detik. Bila pompa bekerja 24 jam, maka volume air yang dipompa sehari sebanyak 1200 liter. Kebutuhan air penduduk pedesaan rata-rata 60 liter/orang/hari, jadi baru cukup untuk 20 orang (5 KK). Tetapi kalau hanya dipergunakan untuk keperluan konsumsi minum dan memasak maka cukup untuk 120 orang (25 KK). Jadi dapat mengatasi masalah air minum 20 KK yang bertempat tinggal di daerah Puncak.

Saran yang kami sampaikan kepada Pemerintah untuk lebih memperhatikan pemenuhan kebutuhan air masyarakat pedesaan/pegunungan yang berdiam pada daerah daerah resapan air. Sehingga masyarakat di daerah resapan air yang sudah terpenuhi kebutuhan akan air maka masyarakat tersebut akan mendapatkan manfaat dari pelestarian lingkungan daerah resapan. Sehingga masyarakat daerah resapan akan secara ikhlas memelihara hutan dan melakukan penanaman pohon di daerah lereng atau daerah marginal. Sehingga program penanaman seribu, sejuta bahkan triliun pohon akan berhasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013, "**Buku Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Di Perguruan Tinggi**", Edisi IX, Jakarta.
- David, J.P., dan Edward, H.W., 1985, Schaum's. "*Outline of Theory and Problems of Fluid Mechanics and Hydraulics*", Mcgraw-Hill Book Company, Singapore.
- Fox, Robert W., dan McDonald Alan T., 1994, "*Introduction to Fluid Mechanics*", S1 Version, John Wiley & sons, Ir c, New York
- Rajput, R.K., 2002, "*Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*", Revisi edisi kedua, S. Chand & Company Ltd, New Delhi.