

LAPORAN AKHIR
IPTEKS BAGI MASYARAKAT (I_bM)



(I_bM) HIMPUNAN PENDUDUK PEMAKAI AIR MINUM (HIPAM)
DESA DARSONO KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER

Tahun ke-1 dari Rencana 1 Tahun

Oleh:

Dr. Gusfan Halik, ST.,MT.	NIDN. 0004087103
Syamsul Arifin, ST., MT.	NIDN. 0009076909
M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D	NIDN. 0023127201

Dibiayai Oleh :

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi
dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program
Pengabdian Masyarakat Nomor : 026/SP2H/PPM/DRPM/IV/2017, tanggal 3 April 2017

UNIVERSITAS JEMBER
NOPEMBER, 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : (IbM) HIMPUNAN PENDUDUK PEMAKAI AIR MINUM (HIPPAM) DESA DARSONO KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr GUSFAN HALIK, S.T, M.T
Perguruan Tinggi : Universitas Jember
NIDN : 0004087103
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknik Sipil
Nomor HP : 08123138238
Alamat surel (e-mail) : gusfan@gmail.com ; gusfan.teknik@unej.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : SYAMSUL ARIFIN S.T., MT.
NIDN : 0009076909
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Anggota (2)
Nama Lengkap : MOKHAMMAD FARID MARUF S.T, M.T, Ph.D
NIDN : 0023127201
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 47,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 47,000,000



Mengetahui,
Dean Fakultas Teknik

(Dr. Ir. ENYIN HIDAYAH, M.UM)
NIP/NIK 196612151995032001

Kota Jember, 1 - 11 - 2017
Ketua,

(Dr GUSFAN HALIK, S.T, M.T)
NIP/NIK 197108041998031002

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

(Prof. Ir. ACHMAD SUBAGIO, M.Agr., PhD.)
NIP/NIK 196905171992011001

RINGKASAN

Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) Dusun Gading dan Dusun Teratai Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember dibentuk pada tahun 2004 untuk pengelola pelayanan kebutuhan air bersih bagi anggotanya. Namun setelah beroperasi selama 12 tahun banyak menghadapi kendala, seperti : berkurangnya pelayanan kebutuhan air akibat peningkatan laju pertumbuhan penduduk, ukuran atau dimensi pipa yang terlalu kecil , tingkat kebocoran pipa yang tinggi akibat usia pipa, tidak berjalannya manajemen organisasi dan kepengurusan HIPPAM, dan tidak baiknya sistem pengoperasian dan pemeliharaan jaringan perpipaan.

Berdasarkan analisis situasi kondisi HIPPAM di Dusun Gading dan Dusun Teratai Desa Darsono, maka permasalahan utamanya adalah bagaimana meningkatkan pelayanan air bersih pada kedua HIPPAM tersebut baik secara teknik maupun secara non teknis (manajemen operasional pengelolaan HIPPAM). Sedangkan tujuan dari kegiatan IbM ini adalah untuk : 1). meningkatkan layanan penyediaan air minum melalui peningkatan kapasitas jaringan pipa (peningkatan dimensi pipa dari diameter pipa 2” menjadi 3”), 2). Peningkatan kapasitas pengelola HIPPAM dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem jaringan air minum.

Hasil pelaksanaan kegiatan IbM dapat dinyatakan bahwa program berjalan lancar dan sesuai dengan yang ditargetkan. Hal ini dapat dilihat pada beberapa hasil kegiatan berikut : 1). Peningkatan kapasitas jaringan pipa distribusi (dari pipa diameter 2” menjadi diameter 3”), 2). Terbentuknya kepengurusan HIPPAM yang baru baik di Dusun Gading maupun di Dusun Teratai yang selama ini hanya dikelola oleh dua sampai tiga orang, 3). Adanya kesepakatan antara pengurus dan anggota HIPPAM untuk menaikkan iuran pengelolaan HIPPAM di Dusun Teratai (dari Rp. 3.000,- menjadi Rp. 5.000,-), sedangkan di Dusun Gading (dari Rp. 1.000,- menjadi 2.000,-). Disamping itu, evaluasi kinerja HIPPAM juga dinilai berdasarkan beberapa indikator, diantaranya : a). Keandalan sistem penyediaan air, b). tingkat kepuasan pelayanan minum air dan c). peran serta masyarakat dalam penyediaan air minum.

Berdasarkan indikator-indikator tersebut maka secara umum kinerja penyediaan air minum di kedua HIPPAM cukup baik. Ketersediaan dan keandalan sumber mata air sebagai sumber utama pelayanan air minum dapat diandalkan 100% sepanjang tahun. Sistem pengaliran secara gravitasi dapat menekan biaya operasional dan tingkat kepuasan pelanggan/konsumen yang sangat baik. Pelaksanaan kegiatan pemasangan jaringan pipa dapat dilakukan secara swadaya (gotong-royong) yang merupakan modal sosial yang sangat baik. Namun demikian, biaya operasional dan pemeliharaan jaringan perpipaan menjadi kendala dalam penyelenggaraan SPAM pedesaan.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Analisis Situasi	1
1.2. Permasalahan Mitra	3
BAB 2. SOLUSI DAN TARGET LUARAN	
2.1. Solusi yang Ditawarkan	5
2.2. Target Luaran	5
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	
3.1. Metode Ceramah Pengelolaan HIPPAM	6
3.2. Metode Pendampingan Lapangan	7
3.3. Evaluasi Kinerja HIPPAM	8
BAB 4. KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI	
4.1. Kelayakan Perguruan Tinggi	9
4.2. Organisasi Tim Pelaksana	10
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	
5.1. Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat	12
5.2. Pengembangan Potensi Air Bersih	12
5.3. Peningkatan Kapasitas Jaringan	13
5.4. Evaluasi Kinerja HIPPAM	14
5.5. Organisasi Pelaksana Mitra.....	16
5.6. Rekapitulasi Hasil Kegiatan	19
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	
6.1. Rencana Tahapan Berikutnya	21
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1. Kesimpulan	22
7.2. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	
Lampiran 1 : Artikel Ilmiah	24
Lampiran 2 : Modul Pelatihan	35
Lampiran 3 : Hasil Survei Jaringan Perpipaan	50
Lampiran 4 : Dokumentasi Pembentukan Pengurus HIPPAM	54
Lampiran 5 : Dokumentasi Pemasangan Pipa	56

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Analisis Situasi

Dusun Teratai dan Dusun Gading terletak disebelah utara Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Secara umum letak geografis kedua dusun ini terletak pada wilayah dataran tinggi yang terdiri dari lembah dan perbukitan. Mayoritas penduduknya merupakan penduduk asli dan sisanya sebagian kecil merupakan penduduk pendatang. Dilihat dari penyebaran suku bangsa penduduk dikedua dusun ini terdapat dua suku yaitu Madura dan sebagian kecil suku Jawa. Sebagian besar penduduk dusun memiliki mata pencaharian sebagai petani. Terdapat dua Sekolah Dasar (SD) dan satu Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) pada lingkungan kedua dusun ini yakni SD Darsono 2, SD Darsono 3, dan SMPN 3 Arjasa. Jalan akses menuju dusun cenderung rusak dan terjal sehingga kendaraan bermotor hanya disarankan beroda dua untuk menuju lokasi ini. Letak Dusun Teratai dan Dusun Gading pada Desa Darsono serta kondisi saat ini dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2.



Gambar 1.1 Peta & Situasi Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember.

Pemanfaatan sumber mata air untuk penyediaan kebutuhan air minum di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember dilakukan sejak tahun 2004 melalui program *Water and Sanitation for Low Income Communities* (WSLIC) Departemen Kesehatan. Program WSLIC ini merupakan implementasi dari *Millennium Development Goals* (MDGs) sektor sanitasi dan air bersih untuk meningkatkan pelayanan air minum bagi kelompok masyarakat miskin. Sistem penyediaan air minum menggunakan pipanisasi dan Hidran umum (HU). Namun setelah beroperasi selama 13 tahun banyak menghadapi kendala, seperti : a). perubahan perilaku pengguna air yang semula dengan HU berubah menjadi Sambungan Rumah (SR), b). peningkatan kebutuhan air minum akibat peningkatan laju pertumbuhan penduduk, c). tingkat kebocoran pipa yang tinggi akibat usia pipa yang sudah tua, d). tidak baiknya sistem pengoperasian dan pemeliharaan jaringan perpipaan dan e). manajemen organisasi dan kepengurusan HIPPAM yang tidak berjalan dengan baik.

Tingkat kehilangan air sangat tinggi akibat banyak kebocoran pipa. Kebocoran pipa ini diakibatkan beberapa hal, diantaranya : a). usia pipa yang sudah tua (diatas 10 tahun), b). pipa tidak tertanam dengan baik sehingga mudah pecah, c). banyak pipa yang rusak akibat robohnya tanaman atau terjadi longsor. Kondisi perpipaan air minum di Desa Darsono dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Kondisi Perpipaan Air Minum Desa Darsono, Kecamatan Arjasa.

Pengelolaan HIPPAM di Desa Darsono (HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai) tidak berjalan dengan baik dikarenakan tidak ada kepengurusan yang terorganisir. Pengurus HIPPAM hanya dikelola oleh hanya satu-dua orang tanpa bantuan orang lain. Kondisi ini jelas bukan merupakan organisasi yang pengelolaan HIPPAM yang efektif. Pengelola HIPPAM belum pernah dibekali bagaimana cara mengelola HIPPAM dengan baik. Pengelola kurang paham cara mengelola dan memelihara jaringan perpipaan. Salah satu dampak negatifnya adalah pengaturan kebutuhan air kurang merata pada kedua dusun dan tidak adanya pemeliharaan dan perbaikan pipa-pipa yang rusak, serta pengaturan distribusi pelayanan air bagi setiaparganya.

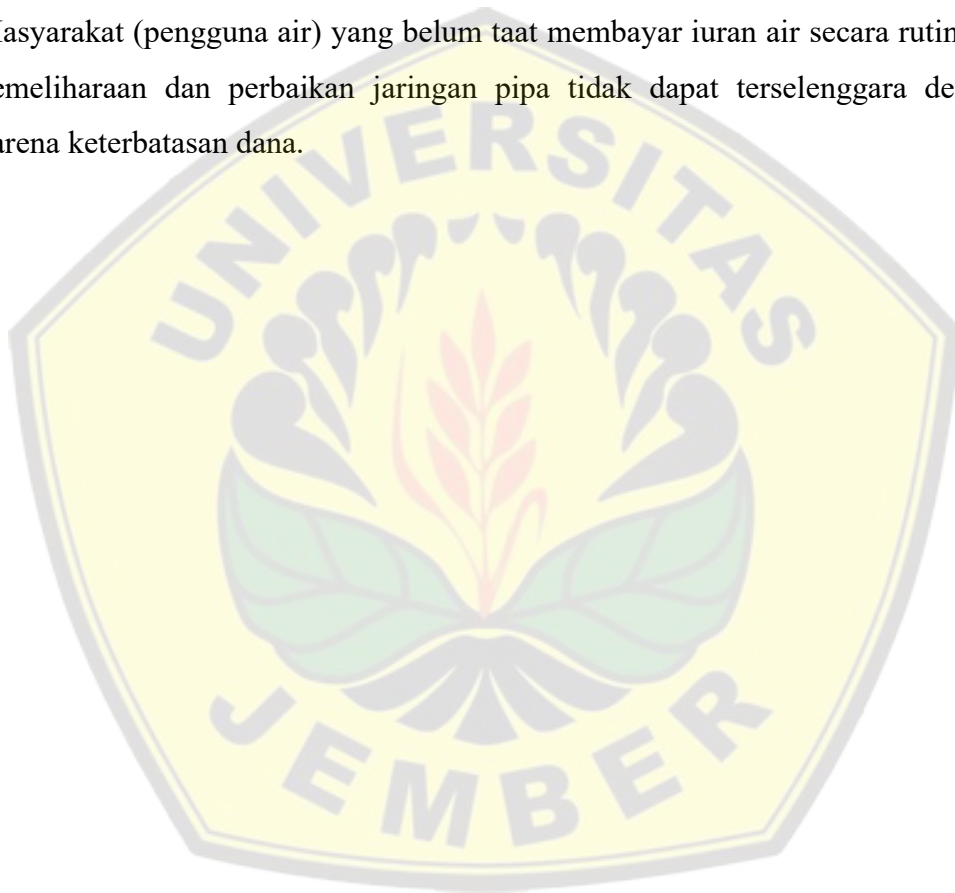
Kondisi pelayanan HIPPAM pada kedua desa saat ini dapat dinilai buruk setelah 13 tahun berjalannya waktu. Hal ini dapat diketahui dari beberapa hal, yakni kekurangannya kebutuhan air pada beberapa warga, kekurangan kebutuhan pipa untuk melayani warga desa yang letaknya jauh, manajemen organisasi dari kepengurusan HIPPAM yang tidak terbentuk, kecurangan warga dusun dalam hal pengaturan air secara semena-mena, kerusakan pipa pada beberapa bagian wilayah dusun. Kekurangannya kebutuhan air pada beberapa warga dikarenakan semakin bertambahnya jumlah penduduk pada kedua dusun ini. PIPANISASI yang dilakukan pada awal terbentuknya HIPPAM, direncanakan sesuai dengan tingkat pertumbuhan penduduk saat itu. Dimensi pipa pada bagian hulu saat ini, telah dinilai kurang cukup untuk melayani semua kebutuhan air bersih di kedua dusun ini.

1.2 Permasalahan Mitra

Berdasarkan analisa situasi kawasan warga Dusun Teratai dan Dusun Gading, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, maka dapat diidentifikasi persoalan mitra sebagai berikut :

1. Kekurangan pasokan air karena distribusi air (jaringan perpipaan) hanya dihitung berdasarkan kebutuhan air pada tahun 2004. Saat ini (2017), terjadi peningkatan laju pertumbuhan penduduk, sehingga diperlukan peningkatan kapasitas jaringan perpipaan.
2. Jaringan perpipaan eksisting dibangun pada tahun 2004, sehingga jaringan perpipaan sudah banyak yang mengalami kerusakan akibat usia jaringan perpipaan yang sudah tua (tingkat kebocoran tinggi).
3. Debit aliran dari bangunan penangkap mata air yang terbuang sia-sia karena kapasitas jaringan perpipaan yang terbatas (dimensi pipa terlalu kecil).

4. Pengelolaan HIPPAM yang ada sekarang tidak berjalan dengan baik dikarenakan tidak ada kepengurusan yang terorganisir. Pengurus HIPPAM hanya dikelola oleh hanya satu-dua orang tanpa bantuan orang lain. Kondisi ini jelas bukan merupakan organisasi yang pengelolaan HIPPAM yang efektif.
5. Pengelola HIPPAM belum pernah dibekali bagaimana cara mengelola HIPPAM dengan baik. Pengelola kurang paham cara mengelola dan memelihara jaringan perpipaan. Salah satu dampak negatifnya adalah pengaturan kebutuhan air kurang merata terjadi pada kedua dusun ini dan juga tidak adanya perbaikan pipa-pipa yang rusak dan pemeliharaan, serta pengaturan kebutuhan air pada setiap warga.
6. Masyarakat (pengguna air) yang belum taat membayar iuran air secara rutin, sehingga pemeliharaan dan perbaikan jaringan pipa tidak dapat terselenggara dengan baik karena keterbatasan dana.



BAB 2 SOLUSI DAN TARGET LUARAN

2.1 Solusi yang Ditawarkan

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang dihadapi mitra, maka penyelesaian permasalahan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu : a). peningkatan kapasitas jaringan baru untuk mendistribusikan air minum secara merata, dan b). memberikan pembekalan untuk meningkatkan kapasitas atau kemampuan pengelola HIPPAM secara baik sehingga pengelolaan air minum dapat berjalan optimal.

Terkait dengan solusi tersebut, maka dapat dibuat usulan detail sebagai berikut :

1. Perbaiki dan penambahan kapasitas jaringan distribusi air minum;
2. Workshop peningkatan pengetahuan secara teknis tentang pemeliharaan jaringan pipa;
3. Pembentukan organisasi HIPPAM sampai dengan tata kelola keuangan;
4. Kerjasama kelembagaan dengan tiap-tiap dusun, koordinasi dengan dinas dan SKPD terkait;
5. Memperluas cakupan wilayah pelayanan.

2.2 Target Luaran

Indikator keberhasilan suatu kegiatan adalah adanya perubahan antara sebelum diadakan kegiatan pengabdian masyarakat dan sesudah adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat, maka berkaitan dengan kegiatan **Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) Desa Darsono Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember** maka ditargetkan tercapai ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Luaran

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian
1	Publikasi ilmiah di jurnal/prosiding	Sudah Terbit
2	Publikasi pada media massa (cetak/elektronik)	draft
3	Peningkatan omzet pada mitra yang bergerak dalam bidang ekonomi	Tidak ada
4	Peningkatan kuantitas dan kualitas produk	Ada
5	Peningkatan pemahaman dan ketrampilan masyarakat	Ada
6	Peningkatan ketentraman / kesehatan masyarakat (mitra masyarakat umum)	Ada
7	Jasa, model, rekayasa sosial, sistem, produk/barang	Ada
8	Hak kekayaan intelektual (paten, paten sederhana, hak cipta, merk dagang, rahasia dagang, desain produk industri, perlindungan varietas tanaman, perlindungan topografi)	Tidak ada
9	Buku ajar	Tidak ada

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan IbM HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, kabupaten Jember dilaksanakan dalam beberapa tahap dimana masing-masing tahap mempunyai tujuan yang berbeda. Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi : a. metode ceramah (bimbingan teknis), b. Pendampingan lapangan, c. Evaluasi kinerja HIPPAM.

6.1. Metode Ceramah / Bimbingan Teknis

Bimbingan teknis dengan metode ceramah diberikan kepada pengelola HIPPAM dalam rangka meningkatkan pengetahuan tentang pengelolaan dan pengembangan sistem penyediaan air minum pedesaan. Materi-materi yang diberikan pada saat bimbingan teknis berupa :

1. Modul atau materi struktur organisasi HIPPAM berikut uraian atau tugas pokok dan tanggung jawab masing-masing bagian organisasi HIPPAM.
2. Modul atau materi perencanaan teknis Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Pedesaan. Modul ini berisi tentang : bangunan perlindungan mata air, kriteria desain, perencanaan jaringan pipa distribusi, teknik penyambungan pipa dan standar pemasangan pipa.
3. Modul atau materi operasi dan pemeliharaan penyelenggaraan SPAM. Modul ini berisi tentang operasional dan pemeliharaan : penangkap mata air, jaringan perpipaan, reservoir dan hidran umum.
4. Modul atau materi perencanaan biaya operasional dan pemeliharaan. Modul ini berisi tentang biaya operasional dan pemeliharaan SPAM meliputi : biaya tenaga kerja, biaya operasional sarana, biaya penyusutan dan biaya pemeliharaan.

Beberapa hal penting yang terkait dalam pemeliharaan jaringan pipa meliputi dua aspek yaitu: pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan setelah kerusakan. Kedua aspek ini juga harus memperhatikan hal berikut :

1. Konservasi, yaitu melindungi bangunan penangkap mata air dan sistem jaringan pipa dapat berfungsi dengan baik pada suatu kondisi kerja tertentu dalam periode waktu yang cukup panjang.
2. Pemeliharaan lanjutan, yaitu pekerjaan perbaikan penangkap mata air dan sistem pipa yang lebih bersifat pemeliharaan praktis untuk masa mendatang

Sedangkan sistem distribusi jaringan yang merupakan sistem penyediaan air minum yang menyalurkan air minum ke seluruh daerah layanan harus dapat dioperasikan dengan mudah dan murah. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam sistem jaringan distribusi adalah:

1. Mampu mengalirkan air minum dengan kuantitas dan kontinuitas serta tekanan yang cukup ke seluruh bagian konsumen.
2. Harus mampu menjaga kualitas air minum yang disyaratkan.
3. Harus handal.
4. Harus efisien dan ekonomis.
5. Tingkat kebocoran sistem jaringan yang rendah (dibawah 30%).

Pemeliharaan pada bangunan penampung air minimal dilakukan enam bulan sekali, meliputi :

1. Pemeliharaan kondisi :
 - a. Kualitas air
 - b. Perpipaan
 - c. Katub pengatur aliran
 - d. Bak Penampung air
2. Memeriksa besarnya aliran dan tekanan yang keluar.
3. Memeriksa kondisi air yang keluar.
4. Bila diperlukan dilakukan pengujian dan perbaikan.

Apabila ada salah satu perlengkapan atau perlindungan pada jaringan distribusi tidak berfungsi sesuai standar perencanaan maka jaringan tersebut tidak akan beroperasi sesuai dengan yang dikehendaki sesuai standar perencanaan. Untuk menjaga fungsi dan jaringan distribusi yang sesuai dengan standar perencanaan, maka diperlukan perencanaan secara menyeluruh. Adapun pemeliharaan pada sistem distribusi meliputi :

1. Menjaga sisa klor bebas diseluruh bagian distribusi, ini untuk mengendalikan pertumbuhan mikro organisme di dalam pipa.
2. Pengurasan yang berkala dari sistem pipa yang banyak terdapat sedimentasi.
3. Mengalirkan air bersih ke pelanggan dengan baik secara kualitas, kontinuitas, dan kuantitas.
4. Memonitor pipa secara berkala untuk mengamati adanya gangguan pada jaringan perpipaan, seperti kebocoran pipa.

6.2. Metode Pendampingan Lapangan

Metode pendampingan lapangan dilakukan pada saat pelaksanaan pipa sehingga dapat memenuhi standar kriteria pemasangan pipa air minum. Pada kegiatan ini, beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya :

Survei kebocoran pipa, meliputi :

- a. Survey lokasi kerusakan pipa dan volume kerusakan
- b. Menentukan sistem perbaikan terhadap kerusakan pipa tersebut apakah bisa dengan menutup kebocoran dengan sealtape atau menggunakan lem atau perekat pipa.
- c. Melakukan testing, apakah masih terjadi kebocoran atau sudah tertutup dengan baik.

Pelaksanaan penambahan kapasitas jaringan perpipaan, meliputi :

- a. Survey lokasi dari sambungan pipa terakhir yang tersedia sampai dengan lokasi rumah penduduk terjauh yang belum terlayani air minum.
- b. Mengukur panjang pipa.
- c. Melakukan pemasangan pipa.

6.3. Evaluasi Kinerja HIPPAM

Evaluasi kinerja dan pengembangan sistem penyediaan air minum dilakukan di dua HIPPAM, yaitu : HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai yang terletak di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Lokasi HIPPAM berjarak antara 20-30 km dari Kampus Universitas Jember.

Metode pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu : a). tahap pengumpulan data primer dan data sekunder, b). tahap evaluasi teknis kondisi eksisting dan rencana pengembangan kapasitas jaringan, c). tahap evaluasi manajerial pengelola jaringan air minum (HIPPAM). Pengumpulan data primer berupa pengukuran debit di bangunan penangkap mata air (broundkap), wawancara dan kuisisioner pada responden pemakai air, pengelola HIPPAM dan pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan pengelolaan air bersih di daerah studi.

Pengembangan jaringan air minum di kedua HIPPAM dilakukan berdasarkan studi sebelumnya oleh BAPPEDA Kabupaten Jember (2014) ; BPS (2016), sedangkan dasar pengembangan sistem penyediaan air minum mengacu pada pedoman teknik yang dikeluarkan oleh beberapa instansi terkait, seperti : Ditjen Cipta karya (1998 ; 2009) dan Departemen Kimpraswil (2001).

BAB 4. KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

4.1 Kelayakan Peguruan Tinggi

Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat (LPM) Universitas Jember merupakan unsur pelaksana Tri Darma Perguruan Tinggi yang menyelenggarakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan ikut mengusahakan serta mengendalikan administrasi sumberdaya yang diperlukan dalam melakukan transfer hasil pendidikan dan penelitian kepada masyarakat melalui berbagai kegiatan yang dilakukan oleh Dosen dan Mahasiswa.

Tim pengusul kegiatan ini adalah staf pengajar Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipi Universitas Jember yang mempunyai kemampuan dalam bidang pengelolaan sumber daya air dan manajemen asset. Dalam pengelolaan sumber daya air, distribusi penyediaan air bersih bagi masyarakat harus dikelola secara baik dan benar. Latar belakang pendidikan tim pengusul dengan kualifikasi S2 dan S3 yang kompeten dalam dibidangnya dan secara berkala melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan tanggung jawab dosen dalam mengemban Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Dalam setahun terakhir, Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) Universitas Jember telah menjalin kerjasama dengan pemerintah daerah (Kabupaten Jember) dalam menyusun rencana induk (masterplan) penyediaan air bersih baik yang dikelola oleh perusahaan daerah air minum untuk wilayah Ibu Kota Kecamatan (IKK) maupun yang dikelola oleh masyarakat pedesaan secara mandiri (Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum - HIPPAM). Pada kenyataannya, banyak pengelolaan air bersih di pedesaan yang tidak berjalan dengan optimal. Hal ini terkait latar belakang pendidikan dan kondisi sosial budaya masyarakat setempat dalam mengelola HIPPAM.

Adanya berbagai permasalahan pengelolaan HIPPAM yang ada di masyarakat pedesaan, khususnya HIPPAM di Desa Darsono (Dsn. Teratai dan Dsn. Gading) Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, maka timbul gagasan untuk melakukan pendampingan iptek bagi masyarakat (IbM) pengelola HIPPAM didesa tersebut agar dapat beroperasi secara optimal dalam menyediakan dan mendistribusikan air bersih bagi penduduk sekitarnya. Kegiatan ini merupakan wujud dan kepedulian perguruan tinggi dalam memberikan solusi terhadap permasalahan yang terjadi di Desa Darsono. Disamping itu, kegiatan ini merupakan bentuk nyata dukungan perguruan tinggi dalam mendukung dan menyukseskan tujuan MDGs 2015 terutama dalam meningkatkan akses air minum bagi masyarakat pedesaan.

Jenis kepakaran yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan mitra ;

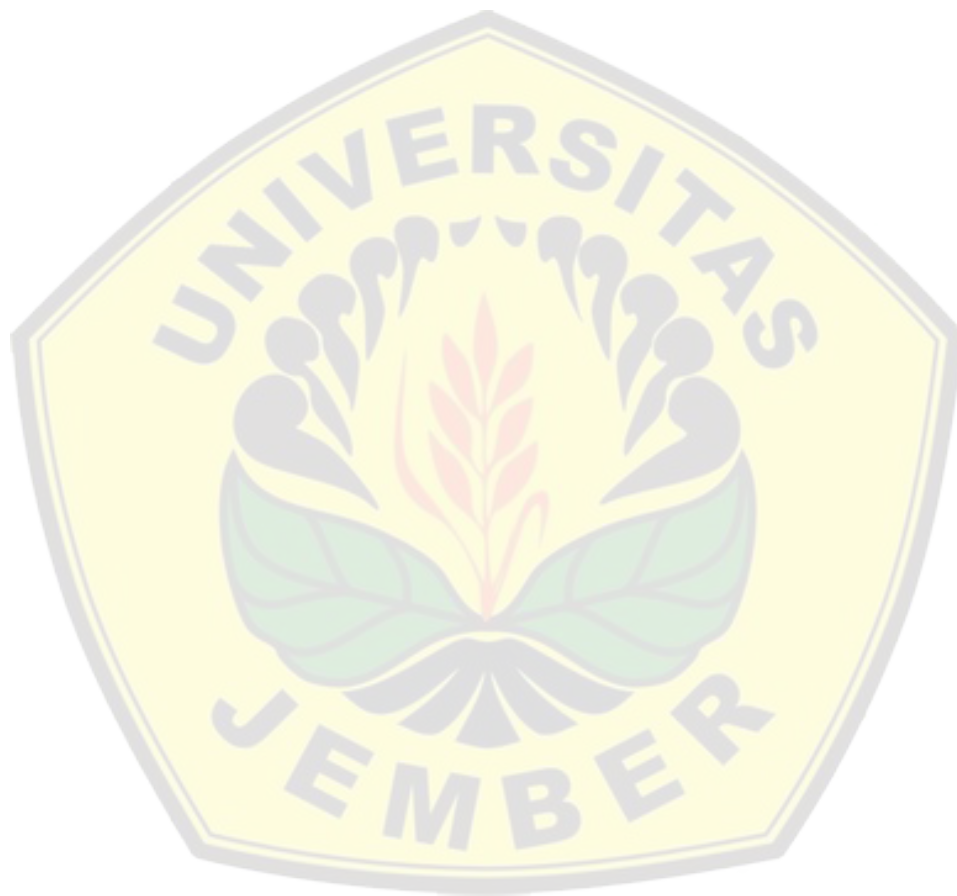
- Bidang Sumber Daya Air (Hidroteknik) untuk kegiatan yang berupa fisik yaitu penanggulangan kebocoran pipa dan pengembangan jaringan distribusi pipa baru.
- Bidang manajemen konstruksi untuk mendukung kegiatan organisasi kelembagaan dan manajemen pengelolaan HIPPAM, sehingga pengelolaan HIPPAM dapat berjalan dengan baik.
- Bidang geologi teknik untuk mendukung kegiatan teknik galian dan timbunan pada pemasangan jaringan perpipaan.

4.2 Organisasi Tim Pelaksana

Tim Pelaksana kegiatan IbM adalah sebagai berikut :

No	Nama / Posisi dalam Tim	Relevansi	Peran dalam Kegiatan
1	Dr. Gusfan Halik ST., MT. / Ketua Pelaksana	Sumber Daya Air (Sistem pengembangan air minum)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ketua pelaksana kegiatan yang mengkoordinasikan semua kegiatan pengabdian baik kegiatan cermah/penyuluhan maupun pekerjaan teknis lapangan.
2	Syamsul Arifin, ST.,MT. / Anggota I	Manajemen Konstruksi (manajemen HIPPAM)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelaksana pembentukan pengurus organisasi HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai. ▪ Penyuluhan tentang tugas pokok masing-masing pengurus HIPPAM
3	Mokhammad Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D / Anggota II	Teknik Sipil/ Geoteknik (teknik pemasangan pipa)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelaksana kegiatan pemasangan pipa (pekerjaan galian dan timbunan pipa). ▪ Pelaksana kegiatan pemasangan sambungan pipa dan tandon air.
4	Paksitiya Purnama P	Kontrol Kualitas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan survei rencana pemasangan jaringan perpipaan. ▪ Pengawas dalam kegiatan pemasangan pipa. ▪ Membantu menyusun modul pendampingan teknik HIPPAM.

5	Feby	Surveyor	<ul style="list-style-type: none">▪ Pelaksana kegiatan kuisisioner kepada pengurus dan anggota HIPPAM▪ Mengkoordinasikan rencana kegiatan penyuluhan pengelolaan HIPPAM
---	------	----------	--



BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1 Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat

Lokasi kegiatan IbM Himpunan Petani Pemakai Air Minum (HIPPAM) dilakukan di dua kelompok HIPPAM, yaitu : HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai yang terletak di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Sebagian besar penduduk bekerja sebagai buruh tani dengan pendapatan perbulan antara Rp, 300.000 – Rp. 1.000.000,-. Berdasarkan hasil survei lapangan, kemampuan penduduk dalam membayar iuran hippam sangat rendah, yaitu : untuk HIPPAM Gading sebesar Rp. 1.000,- dan untuk HIPPAM Teratai Rp. 3.000,-. Kondisi ini merupakan kendala utama dalam meningkatkan pelayanan air minum, karena biaya pemeliharaan jaringan yang tidak dapat dipenuhi secara swadaya. Banyaknya kehilangan air yang tinggi akibat kebocoran pipa karena usia pipa yang sudah tua (sekitar 14 tahun).

Kemampuan membayar iuran air yang sangat rendah ini karena sebagian besar penduduk di kedua dusun tergolong masyarakat miskin. Prosentase tingkat kesejahteraan masyarakat di kedua dusun dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Kondisi Sosial Masyarakat

5.2 Pengembangan Potensi Air Bersih

Potensi penyediaan air bersih/air minum di Desa Darsono Kecamatan Arjasa, berasal dari sumber mata air. Pemanfaatan sumber mata air dilakukan melalui bangunan penangkap mata air (broundkap) dan *ground reservoir*, selanjutnya dialirkan melalui pipa secara gravitasi ke bak penampung untuk selanjutnya didistribusikan ke rumah penduduk.

Sumber mata air yang dimanfaatkan untuk HIPPAM Gading dan Teratai dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Kapasitas Sumber Mata Air

No	Nama Sumber	Dusun/Desa	Kapasitas Sumber (lt/dt)
1	Sumber Panduman	Gading/Darsono	5
2	Sumber Teratai	Teratai/Darsono	5

Kebutuhan air pada tahun 2017, yaitu sebesar 1.64 lt/dt untuk HIPPAM Teratai dan 1.65 lt/dt untuk HIPPAM Gading. Jika tingkat kecocoran diasumsikan sebesar 30 % maka kebutuhan air total untuk HIPPAM Teratai sebesar 2.13 lt/dt dan HIPPAM Gading sebesar 2.15 lt/dt. Hasil perhitungan neraca air antara penyediaan air bersih dan kebutuhan air bersih menunjukkan kapasitas dari sumber mata air masih mencukupi untuk meningkatkan kapasitas jaringan, sehingga tingkat layanan akan semakin meningkat.

Jika laju penambahan penduduk diasumsikan meningkat secara eksponensial, maka prediksi kebutuhan air pada 10 tahun mendatang (2027) akan mencapai 2.61 lt/dt di HIPPAM Teratai dan 2.63 lt/dt di HIPPAM Gading. Jika dibandingkan dengan potensi sumber mata air kedua HIPPAM, maka kemampuan sumber mata air mampu melayani kebutuhan air penduduk sampai tahun 2027. Pemanfaatan sumber mata air dapat dilakukan maksimal 80% dari kapasitas debit dengan tetap mempertimbangkan kelestarian lingkungan disekitar sumber mata air.

5.3 Peningkatan Kapasitas Jaringan

Jaringan perpipaan yang ada saat ini (eksisting) dibangun melalui program WSLIC tahun 2004 dengan sistem jaringan perpipaan dan hidran umum. Namun, seiring perjalanan waktu dan perubahan perilaku masyarakat, sistem penyediaan air dengan hidran umum diubah menjadi sistem Sambungan Rumah (SR). Sistem ini akan mengakibatkan distribusi atau pembagian air yang tidak merata, karena kapasitas jaringan pipa transmisi / pipa distribusi terlalu kecil dan hanya tidak dirancang untuk sistem SR. Oleh karena itu diperlukan penambahan kapasitas jaringan pipa dengan cara meningkatkan dimensi pipa dari dia 2" menjadi dia 3" sepanjang 800 meter. Pelaksanaan kegiatan peningkatan kapasitas jaringan perpipaan di HIPPAM Teratai dan HIPPAM Gading ditunjukkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Pemasangan Jaringan Pipa dia 3” di Kedua HIPPAM

5.4 Evaluasi Kinerja HIPPAM

Evaluasi kinerja HIPPAM di Desa Darsono, dianalisis berdasarkan beberapa indikator kinerja sebagai berikut : 1). Keandalan sistem penyediaan air, 2). Tingkat kepuasan konsumen, 3). Peran serta masyarakat. Indikator-indikator ini akan memberikan gambaran tentang kondisi keberlanjutan SPAM di masa mendatang.

Indikator keandalan sistem penyediaan air meliputi beberapa parameter, diantaranya : a. kontinyuitas, b. kuantitas, c. kualitas dan d. teknologi penyediaan air. Keandalan SPAM untuk masing-masing HIPPAM ditunjukkan pada Tabel 5.2. Berdasarkan indikator ini, keandalan SPAM untuk kedua HIPPAM sangat baik.

Tabel 5.2. Keandalan Sistem Penyediaan Air

Parameter	HIPPAM Teratai	HIPPAM Gading
1. Kontinyuitas		
a. Ketersediaan sepanjang tahun	Tersedia 100%	Tersedia 100%
b. Pengaliran 24 jam	Tersedia 100%	Tersedia 100%
2. Kuantitas		
a. Jumlah debit	Tersedia 100%	Tersedia 100%

3. Kualitas a. Tidak berwarna b. Tidak berbau c. Tidak berasa	Ya Ya Ya	Ya Ya Ya
4. Teknologi penyediaan air : a. Sumber air baku b. Sistem distribusi c. Sistem pengaliran d. Sistem reservoir e. Meteran air	Mata air Perpipaan Gravitasi Ground reservoir Tidak ada	Mata air Perpipaan Gravitasi Ground reservoir Tidak ada

Indikator tingkat kepuasan konsumen atau pelanggan merupakan salah satu indikator penting dalam menilai keberlanjutan sistem penyediaan air minum. Tingkat kepuasan pelanggan untuk masing-masing HIPPAM dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Tingkat Kepuasan Pelayanan Air Minum

Tingkat Kepuasan	HIPPAM Teratai	HIPPAM Gading
1. Sangat Puas	78%	79%
2. Cukup Puas	22%	21%
3. Kurang Puas	-	-
4. Tidak Puas	-	-

Indikator tingkat peran serta masyarakat dalam pengelolaan HIPPAM dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Peran Serta Masyarakat dalam Penyediaan Air Minum

Keterlibatan Masyarakat	HIPPAM Teratai	HIPPAM Gading
1. Tahap Perencanaan	7%	5%
2. Tahap pelaksanaan pembangunan	90%	95%
3. Tahap operasi	18%	15%
4. Tidak pemeliharaan a. Kepatuhan membayar iuran	65%	53%

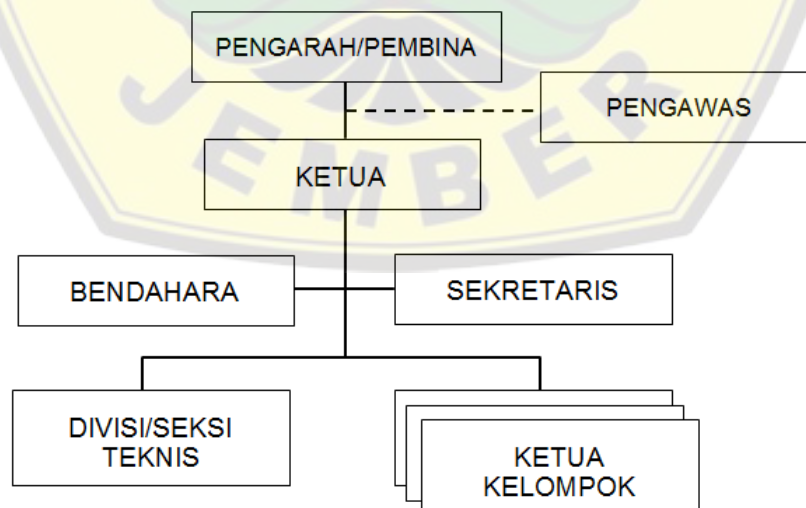
Berdasarkan indikator-indikator tersebut maka secara umum kinerja penyediaan air minum di kedua HIPPAM cukup baik. Ketersediaan dan keandalan sumber mata air

sebagai sumber utama pelayanan air minum dapat diandalkan 100% sepanjang tahun. Sistem pengaliran secara gravitasi dapat menekan biaya operasional dan tingkat kepuasan pelanggan/konsumen yang sangat baik. Kegiatan pembangunan jaringan pipa dapat dilakukan secara swadaya (gotong-royong) yang merupakan modal sosial yang sangat baik. Namun demikian, biaya operasional dan pemeliharaan jaringan perpipaan menjadi kendala dalam penyelenggaraan SPAM pedesaan.

Partisipasi masyarakat kedua HIPPAM masih rendah dalam melakukan pembayaran iuran air karena kondisi sosial ekonomi yang sebagian besar tergolong masyarakat miskin. Tarif iuran air yang dibebankan ke masyarakat tergolong sangat murah, namun kemauan masyarakat untuk membayar iuran air masih rendah. Hal ini disebabkan karena tidak tersedianya meteran air, sehingga sistem pembayaran iuran air dibebankan sama untuk masing-masing pelanggan. Tidak ada perbedaan tarif antara pelanggan dengan kondisi ekonomi yang mampu (kaya) dan tidak mampu (miskin) maupun pelanggan yang menerima air kondisi lancar atau tidak lancar.

5.5 Organisasi Pelaksana Mitra

Dalam kegiatan ini, telah berhasil dibentuk kepengurusan HIPPAM baru, baik kepengurusan HIPPAM Gading maupun HIPPAM Teratai. Struktur organisasi HIPPAM ditunjukkan di Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Struktur Organisasi HIPPAM

A. PENGURUS HIPPAAM GADING

- Pengarah/Pembina : Kepala Desa / Camat
- Pengawas : Instansi Terkait (Cipkarya/PDAM)
- Ketua : Pak Hartini
- Sekretaris : Pak Niman
- Bendahara : Pak Tik
- Seksi Teknis : Pak Rifki
- Ketua Kelompok I : Pak Herman
- Ketua Kelompok II : Pak Bagus
- Ketua Kelompok III : Pak H. Nur
- Ketua Kelompok IV : Pak Diye
- Ketua Kelompok V : Pak Hartoyo
- Ketua Kelompok VI : Pak Jatik

Kegiatan pembentukan pengurus HIPPAAM Gading ditunjukkan pada Gambar 5.3.





Gambar 5.3 Pembentukan Pengurus HIPPAM Gading

B. PENGURUS HIPPAM TERATAI

- Pengarah/Pembina : Kepala Desa / Camat
- Pengawas : Instansi Terkait (Cipkarya/Pdam)
- Ketua : H. Adul Latif
- Sekretaris : H. Suyitno
- Bendahara : Bu Sunarsih
- Seksi Teknis : Pak Supakmo
- Ketua Kelompok I : Pak Mathadi
- Ketua Kelompok II : Pak Napi
- Ketua Kelompok III : Pak Supakmo
- Ketua Kelompok IV : Pak Bunarji
- Ketua Kelompok V : Pak Satoyan
- Ketua Kelompok VI : Pak Sukar
- Ketua Kelompok VII : Pak Mahfud
- Ketua Kelompok VIII : Bu Burasmi

Kegiatan pembentukan pengurus HIPPAM Teratai ditunjukkan pada Gambar 5.4



Gambar 5.4 Pembentukan Pengurus HIPPAM Teratai

5.6 Rekapitulasi Hasil Kegiatan

Hasil yang telah dicapai dalam pelaksanaan kegiatan IbM Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember dijelaskan sebagai berikut :

1. Terlaksananya desiminasi atau publikasi ilmiah pada prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur 1 – 2017 tanggal 30 Oktober 2017. Artikel publikasi dalam prosiding dapat dilihat pada bagian Lampiran 1.

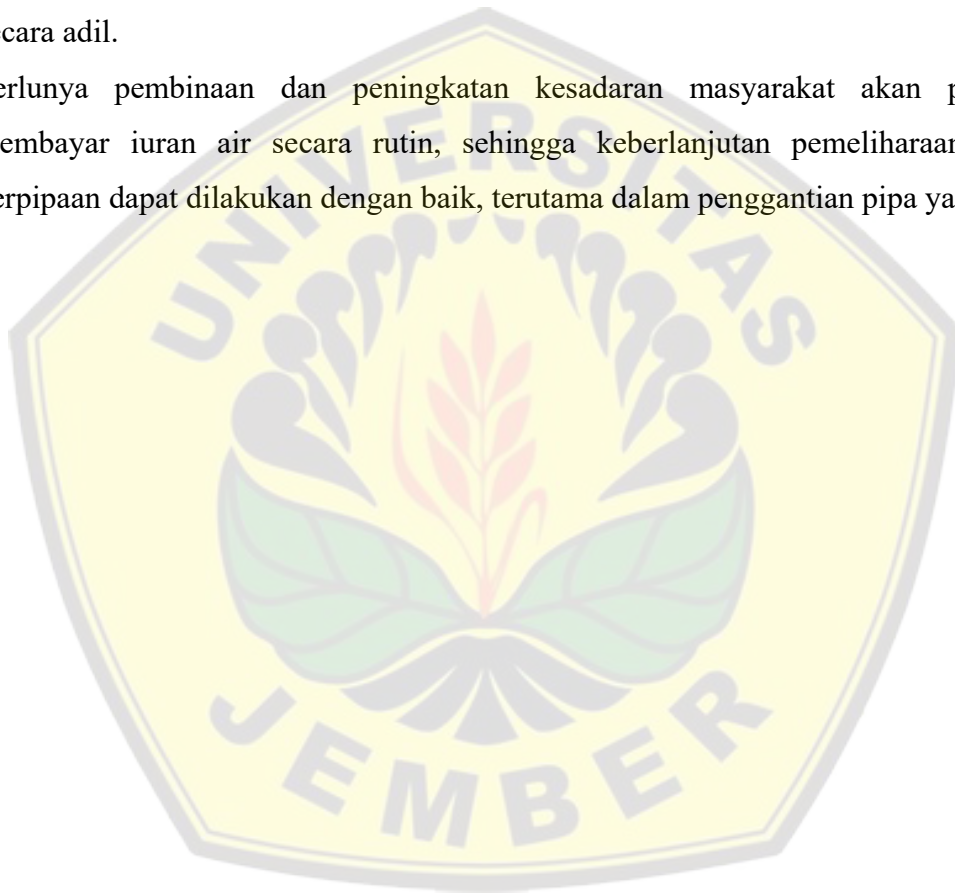
2. Terlaksananya penyuluhan dan pendampingan teknis tentang pengelolaan sistem jaringan air minum mulai dari bangunan penangkap mata air (broundkap) sampai jaringan pipa distribusi. Modul pelatihan dan pendampingan teknis dapat dilihat pada bagian Lampiran 2.
3. Terlaksananya survei rencana pemasangan jaringan perpipaan baik di HIPPAM Gading maupun HIPPAM Teratai. Hasil survei berupa traking jaringan perpipaan di kedua HIPPAM dapat dilihat pada bagian Lampiran 3.
4. Terlaksananya pembentukan kepengurusan baru di HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai. Dokumentasi pembentukan kepengurusan kedua HIPPAM dapat dilihat pada bagian Lampiran 4. Dari kegiatan ini terjadi kesepakatan antara pengurus HIPPAM dengan anggota terkait kenaikan iuran bulanan. Untuk HIPPAM Gading iuran bulanan dinaikkan menjadi Rp. 2.000,- dari semula Rp. 1.000,-, sedangkan di HIPPAM Teratai iuran bulanan dinaikkan menjadi Rp. 5.000,- dari semula Rp. 3.000,-.
5. Terlaksananya penyuluhan peran dan fungsi dari masing-masing pengurus HIPPAM agar pengelolaan HIPPAM dapat berjalan dengan baik.
6. Terlaksananya pemasangan pipa jaringan transmisi/distribusi dengan diameter pipa 3”di HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai dengan total panjang 800 meter. Peningkatan dimensi pipa ini akan meningkatkan kapasitas sistem penyediaan air dari 1.64 lt/dt menjadi 2.61 lt/dt (HIPPAM Teratai) dan dari 1.65 lt/dt menjadi 2.63 lt/dt. Dokumentasi pemasangan pipa dapat dilihat pada bagian Lampiran 5

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

6.1 Rencana Tahapan Berikutnya

Rencana tahapan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Saat ini, tarif pembayaran iuran air yang dibebankan ke pengguna atau konsumen dibuat rata tanpa mempertimbangkan jumlah volume air yang dipakai. Kondisi ini tidak adil karena pemakaian air banyak ataupun sedikit, pengguna akan membayar tagihan yang sama. Oleh karena itu, diperlukan rencana pemasangan meteran air untuk masing-masing sambungan rumah supaya pembayaran iuran air dapat dilakukan secara adil.
2. Perlunya pembinaan dan peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya membayar iuran air secara rutin, sehingga keberlanjutan pemeliharaan jaringan perpipaan dapat dilakukan dengan baik, terutama dalam penggantian pipa yang rusak.



BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan IBM ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan kegiatan pengabdian (IBM) bagi HIPPAM di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember telah dilaksanakan dengan baik. Peningkatan kapasitas jaringan pipa yang telah dilakukan dapat meningkatkan pelayanan distribusi jaringan air minum di kedua HIPPAM.
2. Keberlanjutan pengelolaan air minum di kedua HIPPAM menjadi sangat penting, sehingga pengelolaan HIPPAM harus dilakukan secara baik dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Peran serta masyarakat dalam membayar iuran air sangat menentukan terhadap keandalan sistem penyediaan air minum berbasis masyarakat.
3. Terbentuknya kepengurusan baru HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pengelola sistem jaringan air minum (perpipaan), sehingga kegiatan pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala jaringan pipa dapat dilakukan dengan baik.
4. Tersedianya modul-modul pelatihan pengelolaan HIPPAM (baik secara teknik maupun secara manajerial), diharapkan dapat membantu operasional HIPPAM lebih baik.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam memperbaiki kondisi kedua HIPPAM adalah :

1. Keunggulan gotong-royong masyarakat di Desa Darsono merupakan modal dasar yang perlu diberikan apresiasi yang tinggi oleh pemerintah desa maupun pemerintah daerah. Namun demikian, peningkatan kesadaran masyarakat dalam pembayaran iuran masih rendah sehingga perlu dilakukan upaya nyata dalam meningkatkan kesadaran masyarakat. Hal ini menjadi tanggung jawab bersama antara pengurus HIPPAM dengan perangkat pemerintahan desa.
2. Perlunya peningkatan kesadaran masyarakat dalam membayar iuran air secara rutin, sehingga penyelenggaraan sistem penyediaan air minum dapat dilakukan secara berkelanjutan.
3. Sistem pembayaran iuran air minum kedepan hendaknya dilengkapi dengan sistem meteran air, sehingga pembayaran air dapat dilakukan secara berkeadilan

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten Jember (2014), *Laporan Akhir Penyusunan Master Plan Air Bersih Perdesaan Kabupaten Jember*, Bappeda Kab. Jember.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (2016), *Jember Dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember.
- Departemen Kimpraswil, (2001), *Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor: 534/KPTS/M/2001 tanggal 18 Desember 2001 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang, Perumahan dan Permukiman, dan Pekerjaan Umum*, Departemen Kimpraswil, Jakarta.
- Ditjen. Cipta Karya, (1998), *Petunjuk Teknis Perencanaan, Pelaksanaan, Pengawasan, Pembangunan dan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Bersih Perdesaan*, Departemen PU, Jakarta.
- Dirjen Cipta Karya (2009), *Pedoman Pengelolaan Program Pamsimas*, Departemen PU, Jakarta
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, DPU, 2007. *Buku Panduan Pengembangan Air Minum*.
- Dian Purnama Sari, 2014. *Manajemen Hippiam (Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum) Sebagai Aset Desa (Studi Pada Desa Tlanak Kecamatan Kedungpring Kabupaten Lamongan)*. *Jurnal Administrasi Publik Universitas Brawijaya*, Vol 2 No.7.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (No. 18/PRT/M/2007). *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Putri Nugraheni, Teti A. Argo, *Identifikasi Upaya Keberlanjutan Pengelolaan Air Minum Perdesaan di Kabupaten Tulungagung*, Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan ITB.
- <http://waterenvironmental.blogspot.co.id/2010/12/standar-operasional-jaringan-pipa.html>
- <http://hippamtirtamulya.org/index.php?page=struktur>
- http://lpm.unej.ac.id/?page_id=133

Lampiran 1 : Artikel Ilmiah (sudah terpublikasi pada prosiding KONTSI-2017)



Gambar L.1.1 Dokumentasi Presentasi pada KONTSI-2017

TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS
JEMBER



**KON
TSI = 17**²⁰¹⁷

Konferensi Nasional Teknik Sipil
dan Infrastruktur 1 2017

PROSIDING

Tantangan Teknik Sipil
Dalam Mendukung
Percepatan Pembangunan
Infrastruktur di Indonesia

JEMBER

SAMBUTAN

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-1 (KONTSI-I) yang bertepatan pada hari Senin, tanggal 30 Oktober 2017 di Kampus universitas Jember, Jalan Kalimantan No.37, Kampus Tegal Boto, Jember. Konferensi ini diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Konferensi tahun ini mengusung tema “Tantangan Teknik Sipil Dalam Mendukung Percepatan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia”. Tema tersebut dimaksudkan sebagai wadah komunikasi dan tukar informasi serta pengalaman bagi ilmuwan, peneliti, partisipan umum yang memiliki perhatian dan pengalaman dengan Ilmu teknik sipil serta mahasiswa/ mahasiswi teknik sipil. Dengan demikian, para peneliti, ilmuwan, serta partisipan umum yang memiliki pengalaman di bidang tersebut dapat saling berbagi informasi untuk mendukung percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia maupun hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan percepatan pembangunan dan infrastruktur.

Semoga acara yang Kami adakan dapat bermanfaat bagi kita semua dan kami mengucapkan terima kasih kepada para narasumber, pemakalah, komite ilmiah, dan panitia yang telah bekerja keras dalam mempersiapkan kegiatan ini sehingga berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan. Terimakasih pula kami sampaikan kepada seluruh peserta dan para sponsor yang telah berpartisipasi dan mendukung penyelenggaraan KONTSI-I ini.

Jember, Oktober 2017

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PANITIA PENYELENGGARA	iv
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK	vii
SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL	viii
SAMBUTAN KETUA PANITIA KONTSI –I 2017	ix
REKAYASA STRUKTUR	HAL
OPTIMASI GEOMETRIK TRUSS BAJA 2 DIMENSI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK DAN FINITE ELEMENT METHOD <i>Yahya Hafid dan Dini Wati</i>	S-1
KAPASITAS TEKAN AKSIAL KOLOM BETON BERTULANG DENGAN PENGEKANG TULANGAN BAJA KEKUATAN TINGGI <i>I Gusti Putu Raka, Tavio dan Agustiar</i>	S-9
STUDY OF MINIMUM REQUIREMENTS OF CONFINEMENT IN CONCRETE COLUMNS CONFINED WITH WRG IN SPECIAL MOMENT FRAMES <i>Benny Kusuma dan Tavio</i>	S-17
PERENCANAAN CAMPURAN BETON KINERJA TINGGI DENGAN SEMEN PORTLANDAN POZZOLAN (PPC) MENGGUNAKAN METODE VOLUME ABSOLUT <i>Krisnamurti</i>	S-27
PENGARUH PENAMBAHAN “DOLOSIT” DAN FLY ASH PADA PEMBUATAN MORTAR <i>Khoirunnisa, Sonny Wedhanto, dan Made Wena</i>	S-59
PENGARUH MORTAR YANG DICAMPUR MENGGUNAKAN JENIS DAN MUTU AIR YANG BERBEDA <i>Faqih Nurrohmat az Zaky, Sonny Wedhanto, dan Pribadi</i>	S-37
ASSESSMENT KINERJA STRUKTUR GEDUNG 5 LANTAI PA 6 PT.CHEIL JEDANG INDONESIA PASCA PENAMBAHAN KAPASITAS PRODUKSI PRODUCT 16.000 TON/TAHUN <i>Bangun Ready</i>	S-47
PENGARUH PERBEDAAN SUSUNAN ORIENTASI DAN SUSUNAN SERAT FIBER PADA PELAT LAMINASI <i>Winda Tri Wahyuningtyas, Gati Annisa Hayu dan Farid Ma'Ruf</i>	S-79
ANALISIS PEMODELAN KEGAGALAN STRUKTUR DAN RETROFITTING PADA BAGIAN KOLOM GEDUNG 8 LANTAI <i>Septaria Nugraini, Gati Annisa Hayu dan Mokhammad Farid Ma'Ruf</i>	S-85

PENGUNAAN CPT UNTUK ANALISA POTENSI LIQUIFASI WILAYAH DEKAT PANTAI KECAMATAN PUGER KABUPATEN JEMBER <i>Arief Alihudien dan Dwa Desa Warnana</i>	G-67
KINERJA STRUKTUR PERKERASAN LENTUR ADA JALAN RAYA DENGAN SUBGRADE TANAH EKSPANSIF DI WILAYAH KARANGJATI KABUPATEN NGAWI <i>Harimurti dan Harnen Sulistio</i>	G-57
PERILAKU TANAH GAMBUT BERSERAT PERMASALAHAN DAN SOLUSINYA <i>Faisal Estu Yulianto dan Fuad Harwadi</i>	G-77
PERBDANINGAN PENINGKATAN NIAI CBR PADA TANAH YANG STABILISASI DENGAN SEMEN KAPUR DAN PORTLDAN POZZOLANA UNTUK TANAH SUBGRADE <i>Indra Nurtjahjaningtyas, Ahmad Hasanuddin dan Abdul Azis</i>	G-87
KARAKTERISTIK GLOBAL SIKLUS PENGERINGAN-PEMBASAHAN TANAH LEMPUNG KEPASIRAN REMOLDED <i>Paksitya Putra, Farid Ma'Ruf dan Indarto</i>	G-93
MANAJEMEN DAN REKAYASA SUMBER AIR	HAL
MENGIDENTIFIKASI POPULASI AIR TANAH DENGAN MENGGUNAKAN DATA MINING DARI DATA PROYEK EVALUASI URANIUM DEPARTEMEN ENERGI AMERIKA SERIKAT <i>Ling Lukman</i>	H-1
REVITALISASI HIPPIAM DALAM PENGELOLAAN JARINGAN AIR BERSIH DI DESA DARSONO, KECAMATAN ARJASA, KABUPATEN JEMBER <i>Gusfan Halik, Paksitya Putra, Syamsul Arifin, Sri Wahyuni dan Farid Ma'Ruf</i>	H-7
IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PADA PEMBANGUNAN BENDUNGAN XI DI KABUPATEN KUPANG <i>Sebastianus Baki Henong</i>	H-15
PENINGKATAN AKURASI METODE INVERSE DISTANCE WEIGHTING (IDW) MENGGUNAKAN JARAK PERPENDIKULAR <i>Soebagio, Nadjadji Anwar, Basuki Widodo dan Edijatno</i>	H-25
APLIKAS JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST) UNTUK ANALISIS DEBIT DAS BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER <i>Suhardi</i>	H-35
SIMULASI BUKAAN PINTU DAM KARANGANYAR UNTUK PENGENDALIAN BANJIR <i>Anita Trisiana, Retno Utami Agung Wiyono</i>	H-45
ANALISIS HIDROGRAF BANJIR PADA SUNGAI GUMBASA <i>Nizrawati Lawenga, Galib Ishak dan Zeffitni</i>	H-53
PENGARUH KEDALAMAN AIR TERHADAP BILANGAN FROUDE PADA FLUME <i>Wiwik Yunarni, Ririn Endah dan Meilita Ika</i>	H-61



KON²
TSI₁₇

Konferensi Nasional Teknik Sipil
dan Infrastruktur 1 2017

Manajemen dan Rekayasa Sumber Air



Revitalisasi HIPPAM Dalam Pengelolaan Jaringan Air Bersih Di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember

*Revitalization of Drinking Water Community (HIPPAM) for Drinking Water
Management in Darsono Village, Arjasa, Jember District.*

Gusfan Halik*, Paksitya Putra, Syamsul Arifin, Sri Wahyuni dan Farid Ma'ruf^a

^a Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember,

*email: gusfan.teknik@unej.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan sumber mata air untuk air minum di Desa Darsono Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember sudah dilakukan sejak tahun 2004 melalui pipanisasi dan Hidran Umum (HU) dari program *Water and Sanitation for Low Income Communities* (WSLIC) Departemen Kesehatan. Namun, seiring pertumbuhan penduduk dan perubahan pola penyediaan air dari HU ke Sambungan Rumah (SR), maka menimbulkan permasalahan baru dalam pendistribusian dan pemerataan air minum. Makalah ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pengembangan dan pengelolaan air minum oleh Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) Dusun Gading dan Dusun Teratai di Desa Darsono. Evaluasi dilakukan dengan pendekatan teknis dan metode *Forum Group Discussion* (FGD). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa di kedua HIPPAM diperlukan penambahan kapasitas dimensi pipa dari dia 2" menjadi dia 3". Disamping itu, diperlukan pengelolaan dan pemeliharaan jaringan perpipaan, baik pemeliharaan rutin maupun pemeliharaan berkala. Kegiatan pemeliharaan ini dapat dilakukan secara swakelola oleh masyarakat. Fungsi HIPPAM memegang peranan penting dalam keberlanjutan pengelolaan dan pemeliharaan jaringan air minum. Oleh karena itu, kemampuan teknis dan kemampuan manajerial pengelola HIPPAM perlu ditingkatkan.

Kata kunci: Revitalisasi HIPPAM, pipanisasi, FGD, hidran umum, sambungan rumah

ABSTRACT

The utilization of spring's water for drinking water in Darsono Village, Arjasa Sub-district, Jember District has been done since 2004 through piping and public hydrant (HU) from *Water and Sanitation for Low Income Communities* (WSLIC) program of Ministry of Health. However, the population growth and changes in the pattern of water supply from HU to House Connection (SR), then its cause new problems in the distribution of drinking water. This paper aims to evaluate performances of development and management of drinking water by community that is known as HIPPAM (Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum) Gading and Teratai in Darsono Village. Evaluation is done by technical approach and *Forum Group Discussion* (FGD). The evaluation results show that both of HIPPAM are necessary to increase the capacity of pipe dimension from 2" diameter to 3" diameter. In addition, it is necessary to manage and to maintain of pipelines, both routine maintenance and periodic maintenance. This maintenance activity can be carried out by self-managed by the community. The function of HIPPAM plays an important role in the sustainability of water supply network management and maintenance. Therefore, the technical capabilities and managerial capabilities of HIPPAM managers need to be improved.

Keywords : revitalization, HIPPAM, piping, FGD, public hydrant, house connection.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber mata air untuk penyediaan kebutuhan air minum di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember dilakukan sejak tahun 2004 melalui program *Water and Sanitation for Low Income Communities* (WSLIC) Departemen Kesehatan. Program WSLIC ini merupakan implementasi dari *Mellinium Development Goals* (MDGs) sektor sanitasi dan air bersih untuk meningkatkan pelayanan air minum bagi kelompok masyarakat miskin. Sistem penyediaan air minum menggunakan pipanisasi dan Hidran umum (HU). Namun setelah beroperasi selama 13 tahun banyak menghadapi

kendala, seperti : a). perubahan perilaku pengguna air yang semula dengan HU berubah menjadi Sambungan Rumah (SR), b). peningkatan kebutuhan air minum akibat peningkatan laju pertumbuhan penduduk, c). tingkat kebocoran pipa yang tinggi akibat usia pipa yang sudah tua, d). tidak baiknya sistem pengoperasian dan pemeliharaan jaringan perpipaan dan e). manajemen organisasi dan kepengurusan HIPPAM yang tidak berjalan dengan baik.

Pengelolaan HIPPAM di Desa Darsono (Dusun Gading dan Dusun Teratai) tidak berjalan dengan baik dikarenakan tidak ada kepengurusan yang terorganisir. Pengurus HIPPAM hanya dikelola oleh hanya satu-dua orang tanpa bantuan orang lain. Kondisi ini jelas bukan merupakan organisasi yang pengelolaan HIPPAM yang efektif. Pengelola HIPPAM belum pernah dibekali bagaimana cara mengelola HIPPAM dengan baik. Pengelola kurang paham cara mengelola dan memelihara jaringan perpipaan. Salah satu dampak negatifnya adalah pengaturan kebutuhan air kurang merata pada kedua dusun dan tidak adanya pemeliharaan dan perbaikan pipa-pipa yang rusak, serta pengaturan distribusi pelayanan air bagi setiaparganya.

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang dihadapi baik di HIPPAM Gading maupun HIPPAM Teratai, maka pendekatan penyelesaian permasalahan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu : a). peningkatan kapasitas jaringan air minum untuk mendistribusikan air minum secara merata, b). memberikan pembekalan untuk meningkatkan kapasitas atau kemampuan manajerial pengelola HIPPAM sehingga pengelolaan sistem penyediaan air minum dapat berjalan optimal.

METODE

Evaluasi kinerja dan pengembangan sistem penyediaan air minum dilakukan di dua HIPPAM, yaitu : HIPPAM Gading dan HIPPAM Teratai yang terletak di Desa Darsono, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Lokasi HIPPAM berjarak antara 20-30 km dari Kampus Universitas Jember. Lokasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu : a). tahap pengumpulan data primer dan data sekunder, b). tahap evaluasi teknis kondisi eksisting dan rencana pengembangan kapasitas jaringan, c). tahap evaluasi manajerial pengelola jaringan air minum (HIPPAM).

Pengumpulan data primer berupa pengukuran debit di bangunan penangkap mata air (broundkap), wawancara dan kuisisioner pada responden pemakai air, pengelola HIPPAM dan pihak-pihak yang berhubungan langsung dengan pengelolaan air bersih di daerah studi (Gambar 2).



Gambar 2. Diskusi dengan Pengelola HIPPAM

Pengembangan jaringan air minum di kedua HIPPAM dilakukan berdasarkan studi sebelumnya oleh BAPPEDA Kabupaten Jember (2014) ; BPS (2016), sedangkan dasar pengembangan sistem penyediaan air minum mengacu pada pedoman teknik yang dikeluarkan oleh beberapa instansi terkait, seperti : Ditjen Cipta karya (1998 ; 2009) dan Departemen Kimpraswil (2001).

HASIL DAN PEMBAHSAN

Potensi Pengembangan Air Bersih

Potensi penyediaan air bersih/air minum di Desa Darsono Kecamatan Arjasa, berasal dari sumber mata air. Pemanfaatan sumber mata air dilakukan melalui bangunan penangkap mata air (broundkap) dan *ground reservoir*, selanjutnya dialirkan melalui pipa secara gravitasi ke bak penampung untuk selanjutnya didistribusikan ke rumah penduduk. Sumber mata air yang dimanfaatkan untuk HIPPAM Gading dan Teratai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas Sumber Mata Air

No	Nama Sumber	Dusun/Desa	Kapasitas Sumber (lt/dt)
1	Sumber Panduman	Gading/Darsono	5
2	Sumber Teratai	Teratai/Darsono	5

Kebutuhan air pada tahun 2017, yaitu sebesar 1.64 lt/dt untuk HIPPAM Teratai dan 1.65 lt/dt untuk HIPPAM Gading. Jika tingkat kecocoran diasumsikan sebesar 30 % maka

kebutuhan air total untuk HIPPAM Teratai sebesar 2.13 lt/dt dan HIPPAM Gading sebesar 2.15 lt/dt. Hasil perhitungan neraca air antara penyediaan air bersih dan kebutuhan air bersih menunjukkan kapasitas dari sumber mata air masih mencukupi untuk meningkatkan kapasitas jaringan, sehingga tingkat layanan akan semakin meningkat.

Jika laju penambahan penduduk diasumsikan meningkat secara eksponensial, maka prediksi kebutuhan air pada 10 tahun mendatang (2027) akan mencapai 2.61 lt/dt di HIPPAM Teratai dan 2.63 lt/dt di HIPPAM Gading. Jika dibandingkan dengan potensi sumber mata air kedua HIPPAM, maka kemampuan sumber mata air mampu melayani kebutuhan air penduduk sampai tahun 2027. Pemanfaatan sumber mata air dapat dilakukan maksimal 80% dari kapasitas debit dengan tetap mempertimbangkan kelestarian lingkungan disekitar sumber mata air.

Peningkatan Kapasitas Jaringan

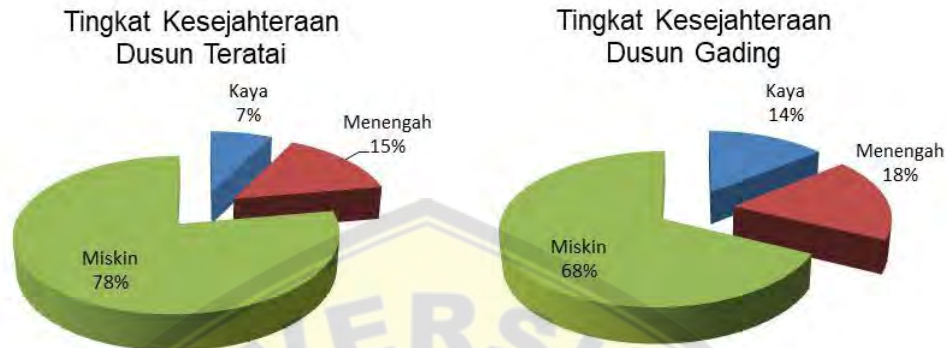
Jaringan perpipaan yang ada saat ini (eksisting) dibangun melalui program WSLIC tahun 2004 dengan sistem jaringan perpipaan dan hidran umum. Namun, seiring perjalanan waktu dan perubahan perilaku masyarakat, sistem penyediaan air dengan hidran umum diubah menjadi sistem Sambungan Rumah (SR). Sistem ini akan mengakibatkan distribusi atau pembagian air yang tidak merata, karena kapasitas jaringan pipa transmisi / pipa distribusi terlalu kecil dan hanya tidak dirancang untuk sistem SR. Oleh karena itu diperlukan penambahan kapasitas jaringan pipa dengan cara meningkatkan dimensi pipa dari dia 2" menjadi dia 3" sepanjang 800 meter. Pelaksanaan kegiatan peningkatan kapasitas jaringan perpipaan di HIPPAM Teratai dan HIPPAM Gading ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemasangan Jaringan Pipa dia 3" di Kedua HIPPAM

Kondisi Sosial Masyarakat

Sebagian besar kondisi sosial penduduk di kedua HIPPAM mempunyai mata pencaharian sebagai buruh tani. Kategori kesejahteraan penduduk di Desa Darsono sebagian besar tergolong masyarakat miskin. Prosentase penduduk miskin untuk masing-masing HIPPAM dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi Sosial Masyarakat

Kondisi sosial ekonomi masyarakat sangat mempengaruhi terhadap kinerja operasional pelayanan air minum. Biaya operasional dan pemeliharaan sistem penyediaan air minum pedesaan dilakukan secara swadaya dengan melibatkan peran aktif masyarakat dalam membayar iuran air. Penentuan tarif iuran air dilakukan berdasarkan kesepakatan antara pelanggan dengan pengelola HIPPAM. Tarif iuran air didasarkan pada kemampuan pelanggan secara ekonomi. Penghasilan penduduk sebagian besar di bawah Rp, 500.000,- perbulan. Kemampuan membayar iuran air bulanan di HIPPAM Teratai sebesar Rp. 5.000,-, sedangkan di HIPPAM Gading sebesar Rp. 2.000,-. Kondisi ini yang menjadi kendala utama dalam keberlanjutan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).

Kemampuan pengelola HIPPAM akan memegang peranan penting dalam keberlanjutan SPAM. Permasalahan yang sering dijumpai adalah tingginya kehilangan air karena kebocoran pada jaringan pipa. Sementara itu, perencanaan operasional dan pemeliharaan jaringan harus dikelola dengan baik. Biaya operasional dan pemeliharaan SPAM pedesaan diselenggarakan oleh HIPPAM secara swadaya dan swakelola. Oleh karena itu, diperlukan peran serta masyarakat yang tinggi dalam penyelenggaraan SPAM melalui penarikan iuran air dan dukungan pemerintah desa melalui pendanaan Anggaran Dana Desa (ADD).

Evaluasi Kinerja HIPPAM

Evalusi kinerja HIPPAM di Desa Darsono, dianalisis berdasarkan beberapa indikator kinerja sebagai berikut : 1). Keandalan sistem penyediaan air, 2). Tingkat kepuasan konsumen, 3). Peran serta masyarakat. Indikator-indikator ini akan memberikan gambaran tentang kondisi keberlanjutan SPAM di masa mendatang.

Indikator keandalan sistem penyediaan air meliputi beberapa parameter, diantaranya : a. kontinuitas, b. kuantitas, c. kualitas dan d. teknologi penyediaan air. Keandalan SPAM untuk masing-masing HIPPAM ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan indikator ini, keandalan SPAM untuk kedua HIPPAM sangat baik.

Tabel 2. Keandalan Sistem Penyediaan Air

Parameter	HIPPAM Teratai	HIPPAM Gading
1. Kontinuitas		
a. Ketersediaan sepanjang tahun	Tersedia 100%	Tersedia 100%
b. Pengaliran 24 jam	Tersedia 100%	Tersedia 100%
2. Kuantitas		
a. Jumlah debit	Tersedia 100%	Tersedia 100%
3. Kualitas		
a. Tidak berwarna	Ya	Ya
b. Tidak berbau	Ya	Ya
c. Tidak berasa	Ya	Ya
4. Teknologi penyediaan air :		
a. Sumber air baku	Mata air	Mata air
b. Sistem distribusi	Perpipaan	Perpipaan
c. Sistem pengaliran	Gravitasi	Gravitasi
d. Sistem reservoir	Ground reservoir	Ground reservoir
e. Meteran air	Tidak ada	Tidak ada

Indikator tingkat kepuasan konsumen atau pelanggan merupakan salah satu indikator penting dalam menilai keberlanjutan sistem penyediaan air minum. Tingkat kepuasan pelanggan untuk masing-masing HIPPAM dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kepuasan Pelayanan Air Minum

Tingkat Kepuasan	HIPPAM Teratai	HIPPAM Gading
1. Sangat Puas	78%	79%
2. Cukup Puas	22%	21%
3. Kurang Puas	-	-
4. Tidak Puas	-	-

Indikator tingkat peran serta masyarakat dalam pengelolaan HIPPAM dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Peran Serta Masyarakat dalam Penyediaan Air Minum

Keterlibatan Masyarakat	HIPPAM Teratai	HIPPAM Gading
1. Tahap Perencanaan	7%	5%
2. Tahap pelaksanaan	90%	95%

pembangunan		
3. Tahap operasi	18%	15%
4. Tidak pemeliharaan a. Kepatuhan membayar iuran	65%	53%

Berdasarkan indikator-indikator tersebut maka secara umum kinerja penyediaan air minum di kedua HIPPAM cukup baik. Ketersediaan dan keandalan sumber mata air sebagai sumber utama pelayanan air minum dapat diandalkan 100% sepanjang tahun. Sistem pengaliran secara gravitasi dapat menekan biaya operasional dan tingkat kepuasan pelanggan/konsumen yang sangat baik. Kegiatan pembangunan jaringan pipa dapat dilakukan secara swadaya (gotong-royong) yang merupakan modal sosial yang sangat baik. Namun demikian, biaya operasional dan pemeliharaan jaringan perpipaan menjadi kendala dalam penyelenggaraan SPAM pedesaan.

Partisipasi masyarakat kedua HIPPAM masih rendah dalam melakukan pembayaran iuran air karena kondisi sosial ekonomi yang sebagian besar tergolong masyarakat miskin. Tarif iuran air yang dibebankan ke masyarakat tergolong sangat murah, namun kemauan masyarakat untuk membayar iuran air masih rendah. Hal ini disebabkan karena tidak tersedianya meteran air, sehingga sistem pembayaran iuran air dibebankan sama untuk masing-masing pelanggan. Tidak ada perbedaan tarif antara pelanggan dengan kondisi ekonomi yang mampu (kaya) dan tidak mampu (miskin) maupun pelanggan yang menerima air kondisi lancar atau tidak lancar.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

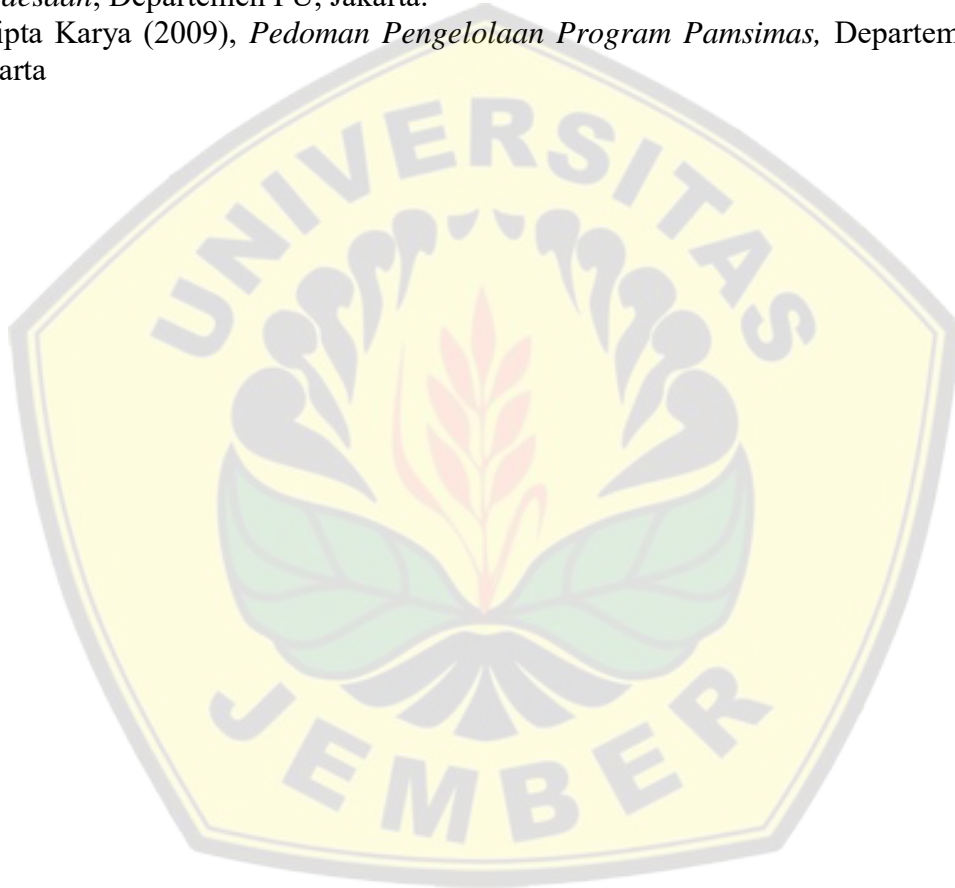
1. Peningkatan kapasitas jaringan pipa yang telah dilakukan dapat meningkatkan pelayanan distribusi jaringan air minum di kedua HIPPAM.
2. Keberlanjutan pengelolaan air minum di kedua HIPPAM menjadi sangat penting, sehingga pengelolaan HIPPAM harus dilakukan secara baik dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Peran serta masyarakat dalam membayar iuran air sangat menentukan terhadap keandalan sistem penyediaan air minum berbasis masyarakat.
3. Sistem pembayaran iuran air minum kedepan hendaknya dilengkapi dengan sistem meteran air, sehingga pembayaran air dapat dilakukan secara berkeadilan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LP2M Universitas Jember dan Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas terlaksananya kegiatan ini melalui skem Ipteks bagi Masyarakat (IbM) Tahun Anggaran 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan Kabupaten Jember (2014), *Laporan Akhir Penyusunan Master Plan Air Bersih Perdesaan Kabupaten Jember*, Bappeda Kab. Jember.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (2016), *Jember Dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember.
- Departemen Kimpraswil, (2001), *Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor: 534/KPTS/M/2001 tanggal 18 Desember 2001 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang, Perumahan dan Permukiman, dan Pekerjaan Umum*, Departemen Kimpraswil, Jakarta.
- Ditjen. Cipta Karya, (1998), *Petunjuk Teknis Perencanaan, Pelaksanaan, Pengawasan, Pembangunan dan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Bersih Perdesaan*, Departemen PU, Jakarta.
- Dirjen Cipta Karya (2009), *Pedoman Pengelolaan Program Pamsimas*, Departemen PU, Jakarta



Lampiran 2 : Modul Pelatihan

IbM Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPAM) Gading dan Taratai
Desa Darsono Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember

PERENCANAAN TEKNIS SISTEM PEYEDIAAN AIR MINUM PEDESAAN

BANGUNAN PERLINDUNGAN MATA AIR (PMA)

1. Definisi PMA

Sistem penyediaan air minum komunal mata air adalah sistem penyediaan air minum yang memanfaatkan mata air sebagai sumber air baku untuk air minum dengan cara melindungi dan menangkap air dari mata air untuk ditampung dan disalurkan kepada masyarakat pemakai.

2. Tipe PMA

Terdapat 2 (dua) macam PMA, yaitu:

a. Tipe I berdasarkan tipe bangunan penangkap mata air, tergantung pada kondisi arah aliran keluarnya air ke permukaan tanah, terdiri dari:

- Tipe IA : Dipilih apabila arah aliran artesis terpusat
- Tipe IB : Dipilih apabila arah aliran artesis tersebar
- Tipe IC : Dipilih apabila arah aliran artesis vertikal
- Tipe ID : Dipilih apabila arah aliran gravitasi kontak

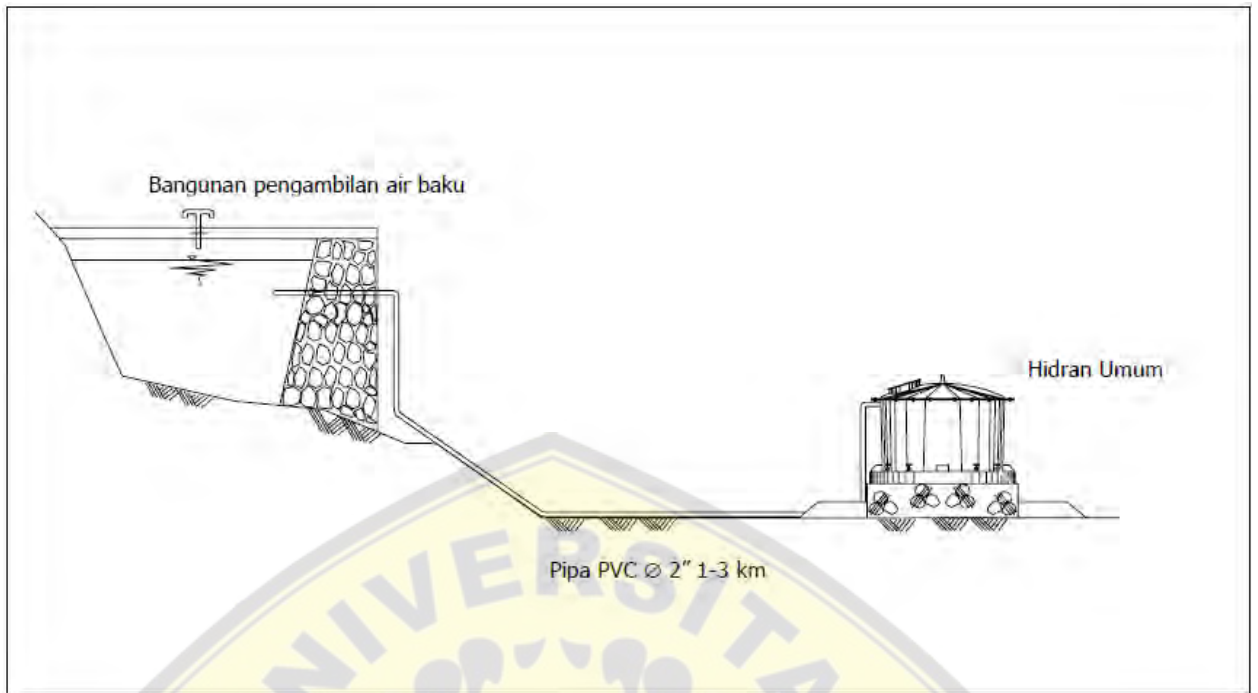
b. Tipe II berdasarkan volume bak penampung terdiri dari:

- Tipe IIA : Volume bak penampung 2 x 2 m³ terbuat dari pasangan batu bata kedap air
- Tipe IIB : Volume bak penampung 2 x 5 m³ terbuat dari pasangan batu bata kedap air
- Tipe IIC : Bak penampung menggunakan hidran umum dengan volume 2 x 2 m³ terbuat dari fiberglass
- Tipe IID : Bak penampung menggunakan PAH volume 2 x 4 m³

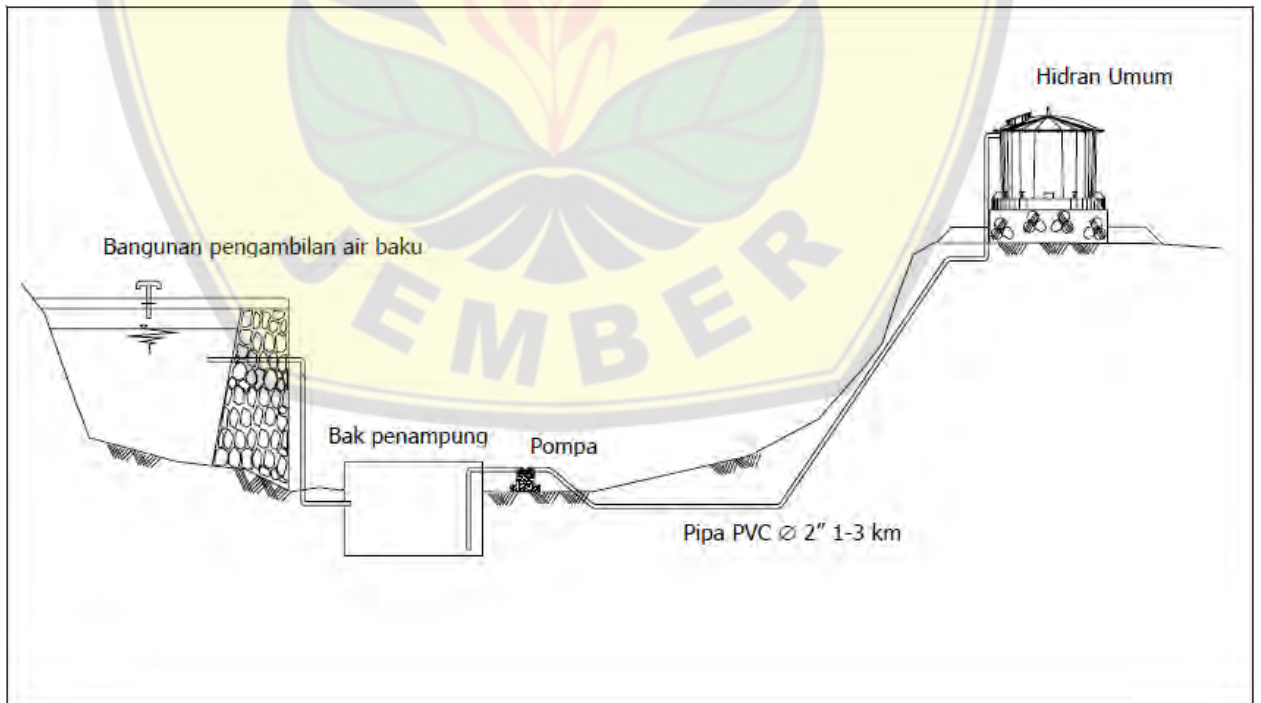
Konstruksi PMA untuk berbagai tipe dapat dilihat di bagian lampiran.

c. Ditinjau dari sistem pelayanannya, PMA dibagi dalam :

- PMA sistem gravitasi
- PMA sistem pemompaan



Gambar 2.1 PMA Sistem Gravitasi



Gambar 2.2 PMA Sistem Pemompaan

3. Kriteria Desain

Perencanaan bangunan PMA, meliputi bangunan penangkap mata air dan bak penampung, harus memenuhi kriteria desain sebagai berikut:

- a. Permukaan air dalam bangunan penangkap tidak boleh lebih tinggi dari permukaan air asal (permukaan mata air sebelum ada bangunan) pada musim kemarau agar mata air tidak hilang.
- b. Pipa peluap (over flow) pada bangunan penangkap dipasang pada tinggi muka air asal.
- c. Bangunan penangkap bagian luar harus kedap terhadap air dan tahan longsor.
- d. Tinggi dinding bangunan penangkap minimum 20 cm dari muka air asal.
- e. Bagian bawah bangunan penangkap merupakan pondasi dengan kedalaman minimum 60 cm dari dasar mata air.
- f. Pembuatan pondasi bangunan penangkap mata air dibuat sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu aliran air tanah
- g. Bangunan penangkap mata air dilengkapi dengan saluran air hujan yang kedap air yang dibuat mengelilingi bangunan penangkap mata air bagian atas dengan kemiringan 1% – 5% ke arah saluran pembuang untuk mencegah masuknya air ke bangunan penangkap mata air.
- h. Tinggi maksimum bangunan penangkap mata air didasarkan pada tinggi muka air dalam kolam ditambah ruang bebas.
- i. Bak penampung harus kedap air, permukaan licin, tertutup dan dilengkapi dengan pipa udara, pipa peluap, pipa penguras, alat ukur, pipa keluar, dan lubang pemeriksa (manhole).
- j. Diberi pagar pada sekeliling bangunan untuk menghindari masuknya binatang atau orang yang tidak berkepentingan.
- k. Bangunan penangkap mata air dan bak penampung diletakkan sedekat mungkin. Dalam hal tertentu atau alasan teknis, kedua bangunan ini dapat ditempatkan agak berjauhan dengan jarak maksimum 30 meter dihubungkan dengan pipa.

JARINGAN DISTRIBUSI PERPIPAAN

1. Jaringan Perpipaan

Jaringan perpipaan yang dimaksud dalam bagian ini adalah perpipaan distribusi, yaitu jaringan perpipaan yang berfungsi membawa air bersih dari unit produksi (PMA) ke daerah pelayanan atau ke hidran umum.

Penentuan dimensi pipa harus memenuhi ketentuan teknis sebagai berikut:

- Pipa harus direncanakan untuk mengalirkan debit maksimum harian
- Kehilangan tekanan dalam pipa tidak lebih dari 30% dari total tekanan statis pada sistem transmisi. Untuk sistem gravitasi, kehilangan tekanan maksimum 5 m/1000 m atau sesuai dengan spesifikasi teknis pipa.
- Pemilihan bahan pipa harus memenuhi persyaratan teknis.

2. Tipe Pipa dan Sambungan

Tipe pipa yang dipakai dalam perencanaan air minum adalah sebagai berikut :



Gambar 2.3 Pipa PVC

Tabel 2.1 Ukuran Dimensi Pipa PVC

Nominal OD		Class AW		Class D	
inch	mm	OD (mm)	Thickness (mm)	OD (mm)	Thickness (mm)
1/2"	16	22	1,6		
3/4"	20	26	1,8		
1"	25	32	2,0		
1 1/4"	30	42	2,2	42	1,3
1 1/2"	40	48	2,2	48	1,3
2"	50	60	2,3	60	1,3
2 1/2"	65	76	2,6	76	1,4
3"	75	89	3,1	89	1,6
4"	100	114	4,1	114	2,0
5"	125	140	5,2	140	2,5
6"	150	165	6,2	165	2,9
8"	200	216	7,7	216	3,7
10"	250	267	8,5	267	5,0
12"	300	318	10,5	318	6,0
14"	350	370	14,0	370	8,7
16"	400	420	15,6	420	9,7
18"	450	470	16,8	470	11,5
20"	500	520	18,6	520	13,6
24"	600	630	23,5	630	14,6



JIS FITTINGS			
1	45° Elbow (45L)	7	Reducer Socket (IN)
2	45° Y (Y)	8	Valve Socket (TS. VS)
3	Socket (DS)	9	Flange Socket (TS. F)
4	Tee (DT)	10	Long Elbow (LL)
5	90° Elbow (DL)	11	Reducer Tee (RT)
6	90° TY (LT)	12	Faucet Socket (TS. WS)

Gambar 2.4 Jenis Sambungan Pipa

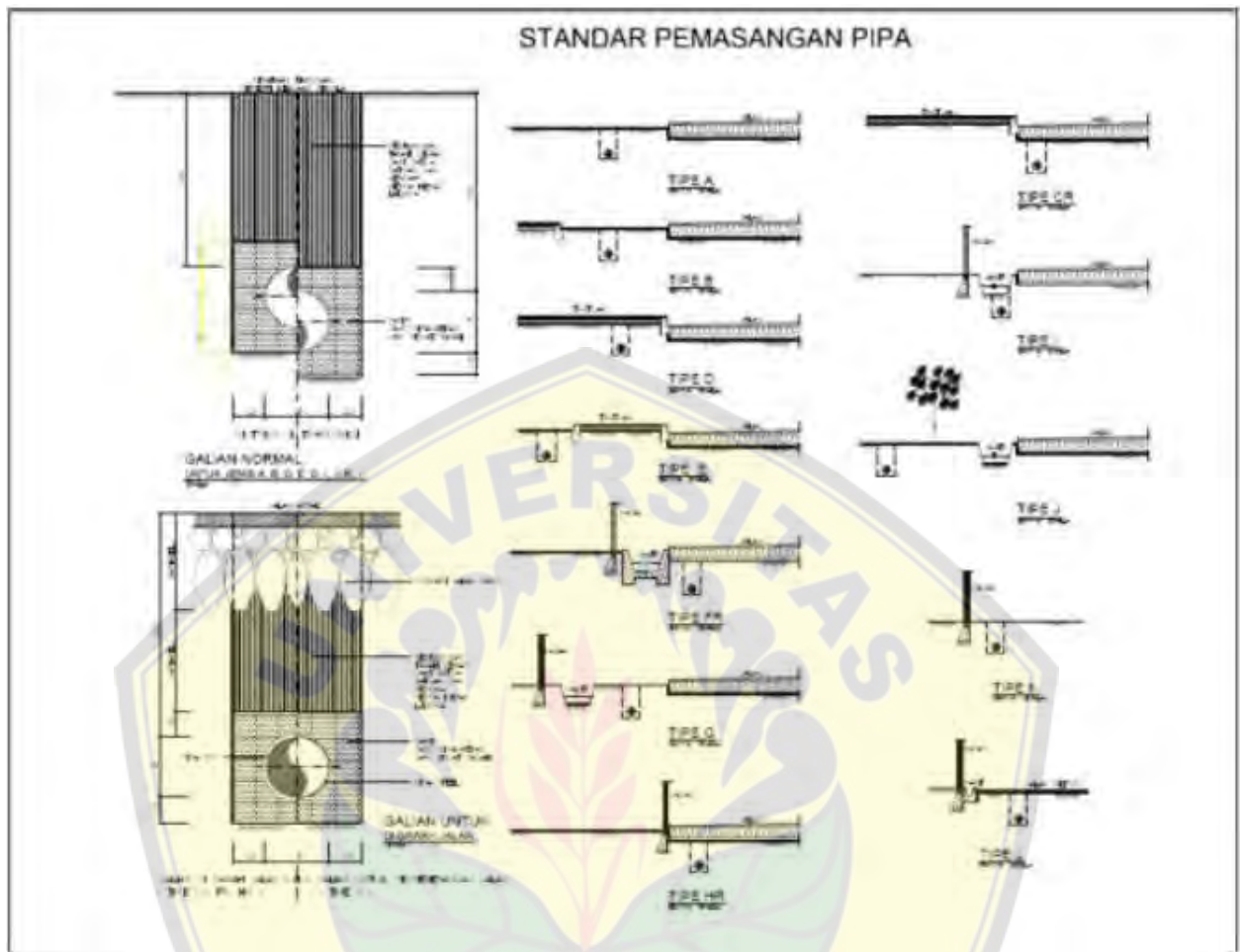


SNI FITTINGS			
1	Cap-RRJ	5	Reducer-RRJ
2	Reducer-Tee-RRJ	6	Long Bend Double-RRJ
3	Flange socket-RRJ	7	Long Bend Spigot-RRJ
4	Equal-Tee-RRJ	8	Socket-RRJ

Gambar 2.5 Jenis Sambungan Pipa RRJ

3. Standart Pemasangan Pipa Air Minum

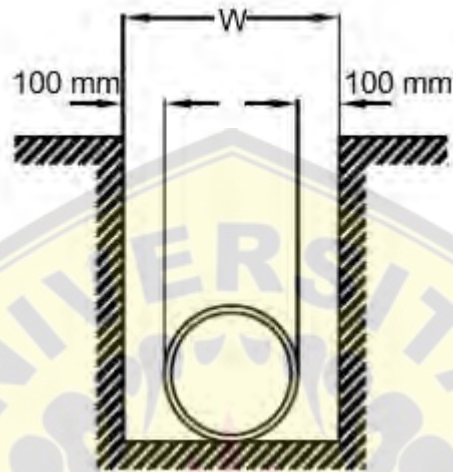
Standart pemasangan pipa jaringan air minum ditunjukkan pada gambar dibawah ini



Gambar 2.6 Standar Pemasangan Pipa Air Minum

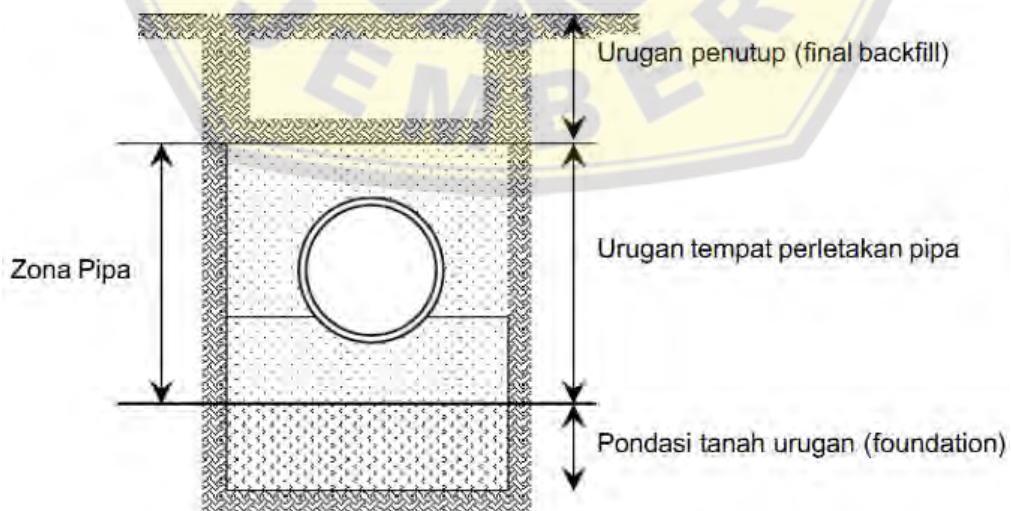
Pipa Polivinyl Chloride (PVC):

1. galian untuk jalur pipa harus mempunyai lebar galian (w) lebih besar dari 200 mm ditambah diameter pipa atau sesuai dengan Tabel 2 agar pipa dapat diletakkan dan disambung dengan baik;
2. galian untuk tanah stabil harus mempunyai dinding saluran yang tidak mudah runtuh, dilakukan sesuai Gambar 1.



Gambar 2.7 Galian Pipa pada Tanah Stabil

3. Untuk pipa PVC galian harus diurug dengan cara konvensional atau cara mekanis yang telah disetujui, sampai kedalaman 300 mm di atas puncak pipa PVC dan tidak boleh merusak pipa.

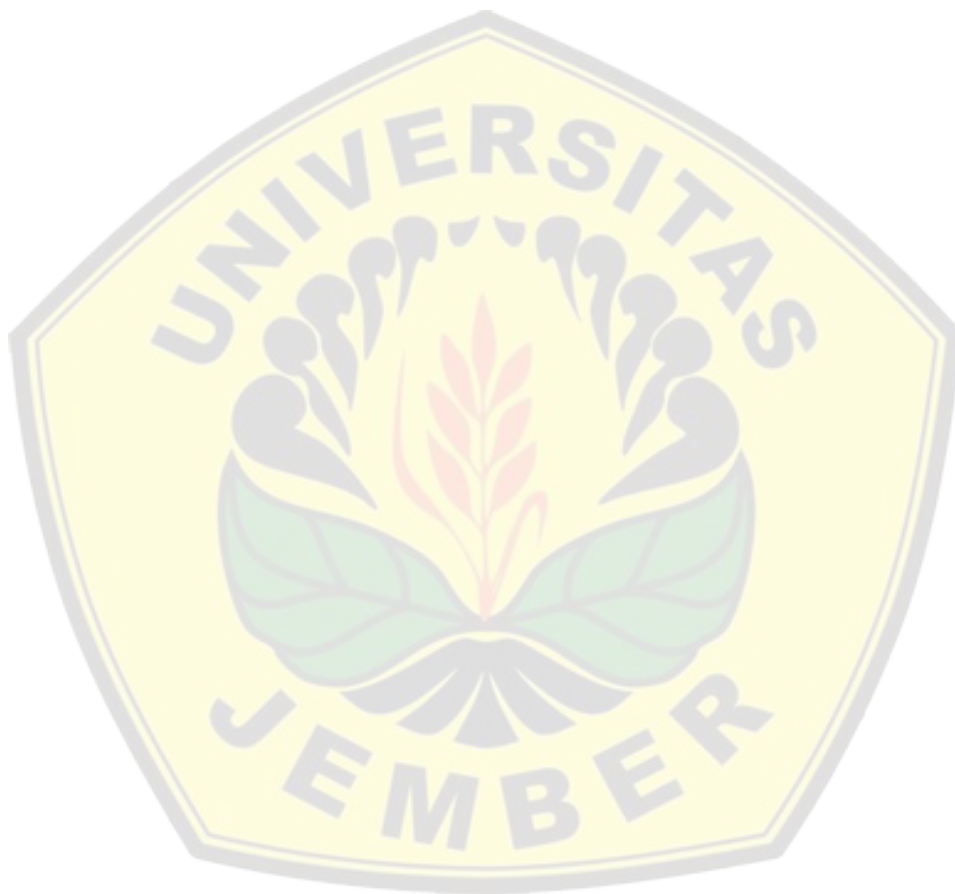


Gambar 2.8 Urugan Pipa dibawah dan diatas Pipa

IbM Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) Gading dan Teratai
Desa Darsono Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember

OPERASI DAN PEMELIHARAAN PENYELENGGARAAN SPAM

Pengelolaan dan perawatan menjadi faktor kunci keberlanjutan pelayanan SPAM perpipaan. Ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan, antara lain : aspek teknis, peran sosial, kelembagaan dan lingkungan. Secara keseluruhan pengelolaan dan perawatan disajikan dalam matrik berikut.



No	JENIS SARANA PERPIPAAN	OPERASIONAL	PEMELIHARAAN
1	Penangkap Mata Air (PMA)	<p>Persiapan pengoperasian sistem PMA dilakukan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buka katup outlet sesuai dengan kebutuhan air hingga bak • penampung (reservoir) terisi. • Buka katup penguras agar kotoran yang terdapat di dalam bak • penangkap air dan bak penampung dapat dibersihkan. • Tutup katup penguras agar bak penampung terisi penuh. <p>Pelaksanaan pengoperasian sistem PMA dilakukan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lakukan pengecekan pada setiap bagian bak penampung • terhadap kebocoran, jika tidak ada kebocoran maka bak dapat dioperasikan. • Buka katup untuk daerah pelayanan. • Gunakan pompa untuk daerah layanan yang elevasinya lebih tinggi dari PMA. 	<p>Pemeliharaan Harian atau Mingguan Pemeliharaan Perlindungan Mata Air yang dapat dilakukan setiap hari atau minggu yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bersihkan bangunan penangkap air dari sampah, daun, lumut. • Periksa bangunan penangkap air terhadap kerusakan, jika terjadi kerusakan segera perbaiki. • Bersihkan katup/valve dari tanah atau kotoran dan pemeriksaan terhadap kerusakan dan kebocoran, jika terjadi kerusakan segera diganti. • Bersihkan kotoran dari sekitar bangunan bak penampung, cek bangunan dan perlengkapan terhadap kerusakan. • Bersihkan rumah katup/ box valve dari tanah dan kotoran. • Bersihkan lubang kontrol dari kotoran dan cek terhadap kerusakan. <p>Pemeliharaan Bulanan atau Tahunan Pemeliharaan Perlindungan Mata Air yang dapat dilakukan bulanan atau tahunan adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periksa dan jaga sekitar radius 100 meter dari bangunan penangkap air dari pencemaran atau kotoran dan kerusakan lingkungan. • Bersihkan bangunan bagian dalam penangkap air bila terjadi penyumbatan. • Periksa dan bersihkan pipa peluap dari lumut

			<p>sehingga tidak terjadi penyumbatan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bersihkan bangunan bak penampung dari lumut dan rumput, cat dan perbaiki dan ganti bangunan pelengkap bila terjadi kerusakan. • Cat box valve dan lubang kontrol.
2	Perpipaan	<p>Lakukan pengoperasian katup-katup sbb :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Katup (valve) pengatur aliran air. • Pengecekan tekanan pada daerah kritis. • Pengoperasian katup pelepasudara (pada saat udara masuk • dalam jaringan perpipaan yang menghambat aliran air). 	<p>Lakukan pemeliharaan sbb :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bersihkan jalur pipa dan perlindunganperlintasan. • Periksa dan beri tanda bila terjadikelongsoran tanah dan kebocoran pipa dan untuk mempermudah perbaikan. • Lakukan pengurusan pipa denganmembuka pipa penguras pada saat jam pemakaian minimal. • Perawatan perlengkapan perpipaan : jembatan pipa, syphon, clam pipa dsb.
3	Hidran Umum	<p>Lakukan kegiatan sbb :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidak diperkenankan memasukkan benda apapun kedalam bak penampung, yang dapat menyebabkan airnya tercemar. • Periksa dan pastikan bak telah penuh atau sekurang-kurangnya 3/4 bagian telah penuh. • Perlunya dipasang pelampung atau kontrol level muka air untuk menjaga ketersediaan air dan terbuangnya air jika tidak ada penggunaan. • Periksa dan pastikan apakah meter air dan aliran berjalan dengan baik. • Tidak diperkenankan melakukan penyambungan dengan selang dari kran umum. 	<p>Lakukan pemeliharaan sbb :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periksa dan bersihkan keadaan sekeliling HU seperti saluran air, SPAL, bak HU, lantai HU dan lain-lain. • Periksa keadaan air dalam bak HU apabila kualitas air menunjukkan perubahan dari keadaan yang biasanya terjadi. • Kuras bak bagian dalam dari kemungkinan kotoran, endapan di dinding dan dasar bak yangdilakukan pada saat tidak ada pemakaian air.

**IbM Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) Gading dan Taratai
Desa Darsono Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember**

PERENCANAAN BIAYA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN

Pembahasan aspek keberlanjutan difokuskan pada aspek pembiayaan operasi dan pemeliharaan dan pengelolaan serta perawatan yang didalamnya juga mencakup aspek sosial, kelembagaan, keuangan dan lingkungan.

Biaya operasional dan pemeliharaan penyelenggaraan SPAM Perdesaan terdiri dari :

- a. **Biaya tenaga kerja;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk membayar biaya tenaga kerja, terutama tenaga teknis, tenaga pemungut iuran serta tenaga administrasi keuangan, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan
- b. **Biaya operasional sarana;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk membayar biaya listrik, asesoris perpipaan, sewa lahan, dsb, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan
- c. **Biaya penyusutan;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk menyisihkan biaya penyusunan atas investasi pengadaan mesin, berbagai macam bak, pipa dsb, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan
- d. **Biaya pemeliharaan;** Biaya ini digunakan dipergunakan untuk perawatan sarana, dalam pengelolaan SPAM Perdesaan

Oleh karena itu diperlukan partisipasi semua anggota pemakai air minum dalam bentuk iuran anggota untuk mendukung keberlanjutan penyelenggaraan SPAM. Tahapan penetapan iuran adalah sebagai berikut :

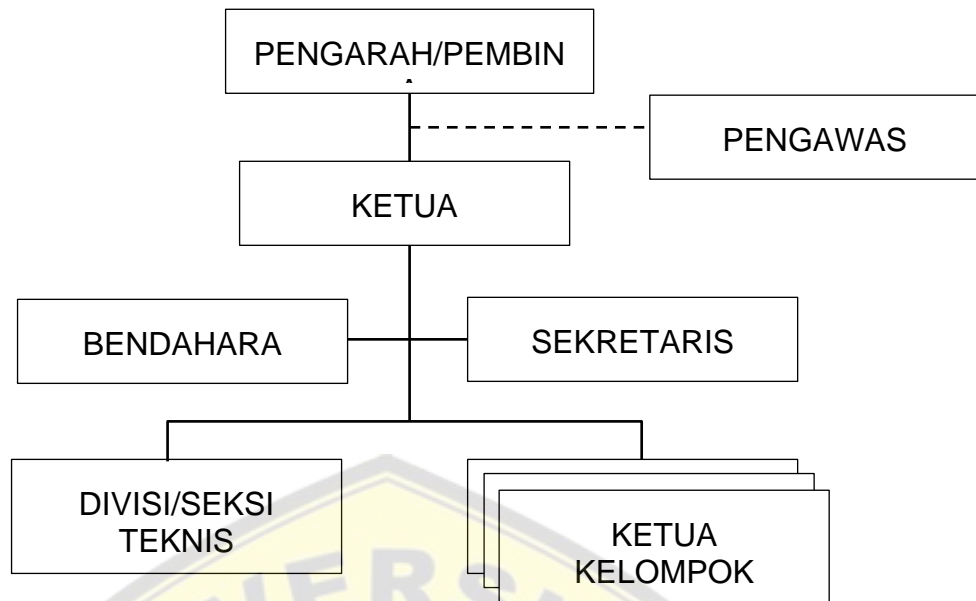
No	Langkah-langkah	Tujuan	Hasil yang Diharapkan	Pelaku
1	Tinjauan perhitungan iuran dan kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan yang disepakati dalam HIPPAM	Meninjau ulang perhitungan iuran yang direncanakan dapat membiayai kebutuhan operasi dan pemeliharaan	Perbandingan nilai iuran dan kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitator : Mahasiswa, BP-SPAM • Peserta : Pemdes, Masyarakat pengguna layanan air minum
2	Inventarisasi kebutuhan pembiayaan pengelolaan sarana air minum	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi biaya investasi sarana air minum • Mengidentifikasi biaya untuk operasi dan pemeliharaan 	Besaran kebutuhan biaya operasi dan pemeliharaan dan biaya penyusutan atau pengganti biaya investasi setelah masa	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitator : Mahasiswa, BP-SPAM • Peserta : Pemdes, Masyarakat pengguna layanan air minum

3	Rembug bersama menentukan besarnya iuran dan cara pengumpulannya	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan iuran yang disepakati berdasarkan hasil tinjauan perhitungan iuran dan perhitungan kebutuhan biaya operasi, pemeliharaan dan penyusutan • Menentukan cara pengumpulan iuran 	<ul style="list-style-type: none"> • Besaran nilai iuran yang disepakati oleh masyarakat • Kesepakatan cara pengumpulan iuran 	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitator : Mahasiswa, BP-SPAM • Peserta : Pemdes, Masyarakat pengguna layanan air minum
4	Sosialisasi besaran nilai iuran dan cara pengumpulannya	<p>Menginformasikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pentingnya dan kegunaan iuran • Besaran iuran yang harus dibayar per-periode tertentu (mingguan, bulanan, dll) • Cara pengumpulan iuran yang akan digunakan sebagai pungutan bulanan • Menetapkan tata cara pengumpulan (waktu, pengumpul, dan lain-lain) 	<p>Masyarakat mengetahui dan sepakat tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegunaan iuran untuk keberlanjutan layanan • Besaran biaya/nilai iuran • Cara pengumpulan iuran 	<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitator : Mahasiswa, BP-SPAM • Peserta : Pemdes, Masyarakat pengguna layanan air minum
5	Pemberlakuan iuran yang diperkuat dengan SK Kepala Desa/Kelurahan	<ul style="list-style-type: none"> • Menetapkan pengelolaan iuran (pemanfaatan, penyimpanan, pelaporan, dan lain-lain) • Sanksi keterlambatan 	Biaya operasi dan pemeliharaan	

IbM Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPPAM) Gading dan Taratai
Desa Darsono Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember

STRUKTUR ORGANISASI HIPPAM

1. Bentuk Organisasi HIPPAM ini adalah merupakan kerukunan masyarakat yang dapat dihasilkan dari :
 - a) Musyawarah bersama masyarakat desa setempat yang hasilnya dilaporkan dan dimintakan persetujuan Kepala Desa dan Camat ;
 - b) Ditunjuk oleh Kepala Desa/Camat setempat dari anggota masyarakat setempat yang dianggap mampu melaksanakan tugas kepengurusan HIPPAM dengan catatan diharapkan anggota pengurus mempunyai standard minimal berpendidikan atau tenaga yang senior serta berpengalaman ;
 - c) Unsur Pemerintah Daerah Tingkat II dalam hal ini staf PDAM yang dapat ditunjuk untuk membina/memimpin HIPPAM baik di desa maupun di Kecamatan;
 - d) Unsur MUSPIKA setempat dapat menjadi pengurus HIPPAM dalam kondisi - kondisi khusus ;
2. Susunan pengurus diatur sesederhana mungkin dengan jumlah minimum lima orang dan ditugasi sebagai :
 - a) Ketua
 - b) Sekretaris
 - c) Bendahara
 - d) Seksi Teknis
 - e) Ketua KelompokSusunan pengurus ini masih bisa dilengkapi dengan petugas-petugas lain yang dianggap perlu sesuai kebutuhan di daerah setempat.
3. Hasil pemilihan pengurus ini oleh Kepala Desa diusulkan kepada Bupati Kepala Daerah Tingkat II melalui Camat setempat untuk dapat diterbitkan Surat Keputusannya dari Pemerintah Daerah Tingkat II.



Gambar 2.9 Struktur Organisasi HIPPAM

Tugas masing-masing pengurus adalah sebagai berikut :

Pengarah/Pembina

- a. Melaksanakan kegiatan bimbingan/pembinaan meliputi Bimbingan teknis, Organisasi, Manajemen dan Keuangan.
- b. Mengadakan koordinasi terkait dengan kegiatan Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum.

Ketua

Ketua mempunyai tugas sebagai berikut :

- a. Merencanakan, mengawasi dan mengendalikan semua kegiatan baik teknis maupun non administrasi dalam organisasi HIPPAM
- b. Mengadakan koordinasi dengan pemerintah desa dan organisasi terkait lainnya.

Sekretaris

Sekretaris mempunyai tugas sebagai berikut :

- a. Menyusun dan menginventarisasi data jumlah anggota, pengurus dan semua asset yang dimiliki HIPPAM.
- b. Bersama bendahara melaksanakan administrasi keuangan baik penerimaan dan pengeluaran.
- c. Menyusun dan menyiapkan bahan-bahan rapat anggota dan rapat pengurus.
- d. Menghimpun dan mengatur kearsipan HIPPAM.

Bendahara

Bendahara mempunyai tugas sebagai berikut :

- a. Menyusun usulan rencana biaya dalam rapat pengurus / rapat anggota.

- b. Mengumpulkan dan mengelola iuran air minum dari pemakai.
- c. Mengumpulkan dana dari sumber lainnya.
- d. Mempertanggungjawabkan pengeluaran dan pemasukan uang kepada ketua

Divisi/Seksi Teknis

- a. Membantu ketua dalam melaksanakan kegiatan operasi dan pemeliharaan sarana dari segi teknis.
- b. Merencanakan, melaksanakan dan mengawasi pengoperasian dan pemeliharaan jaringan air bersih.
- c. Melaksanakan perbaikan dari setiap kerusakan yang terjadi;
- d. Melaporkan kerusakan yang tidak dapat ditanganinya kepada ketua;
- e. Mengatur para pemakai, agar pengambilan air berlangsung lancar dan tertib;
- f. Mengkoordinir warga untuk turut memelihara dan menjaga keutuhan sarana;
- g. Membuat laporan hasil pengelolaan teknis kepada ketua.

Ketua Kelompok

- a. Melakukan operasi jaringan perpipaan air minum pada masing-masing kelompok.
- b. Melakukan pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala sederhana bersama divisi/seksi teknis.
- c. Melaporkan kerusakan berat kepada ketua hippam bila terjadi kerusakan jaringan perpipaan dan non perpipaan berat yang tidak dapat ditangani oleh masing-masing kelompok.
- d. Membantu bendahara dalam melakukan pengumpulan iuran bulanan.
- e. Menerima keluhan dan permasalahan pelayanan air minum pada masing-masing kelompok.

Uraian Tugas Badan Pengawas HIPPAM

1. Mengadakan pemeriksaan dan pengawasab terhadap seluruh kegiatan HIPPAM dan melakukan evaluasi kinerja kelembagaan HIPPAM
2. Mengadakan pemeriksaan terhadap aset HIPPAM
3. Mengadakan pemeriksaan terhadap seluruh administrasi HIPPAM
4. Menanggapi, menguji dan menilai laporan dari pengurus HIPPAM tentang penyelenggaraan organisasi HIPPAM

Lampiran 3 : Hasil Survei Jaringan Perpipaan



Gambar L.3.1 Hasil Survei Kebocoran Pipa



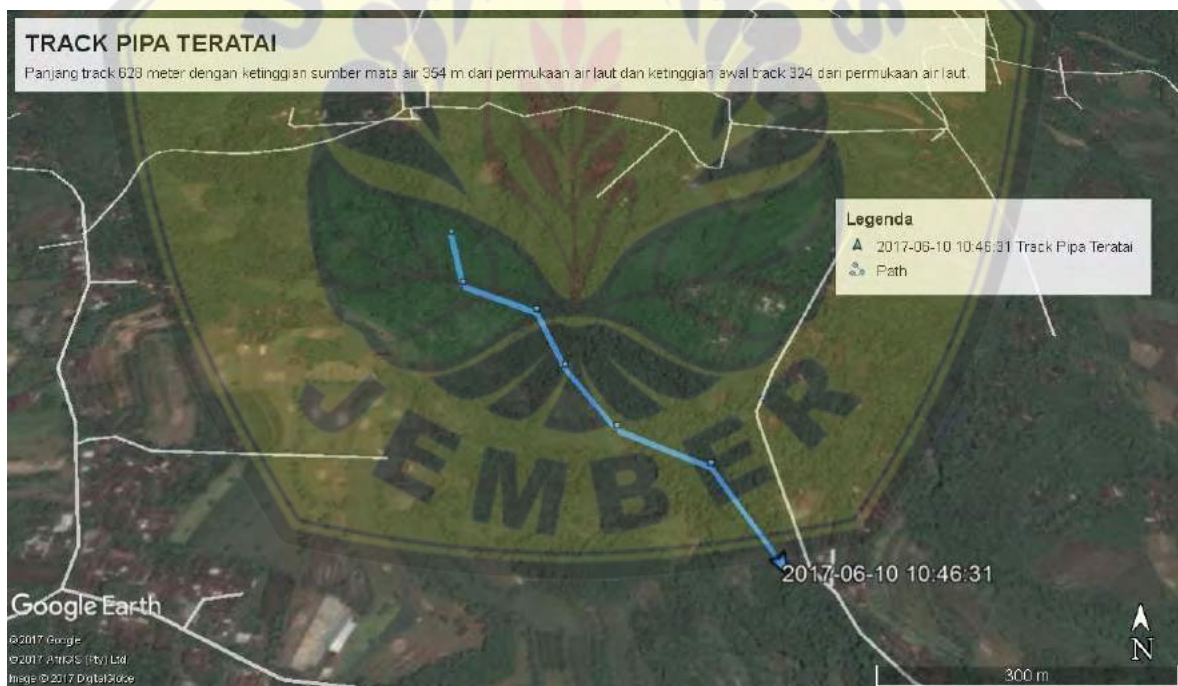
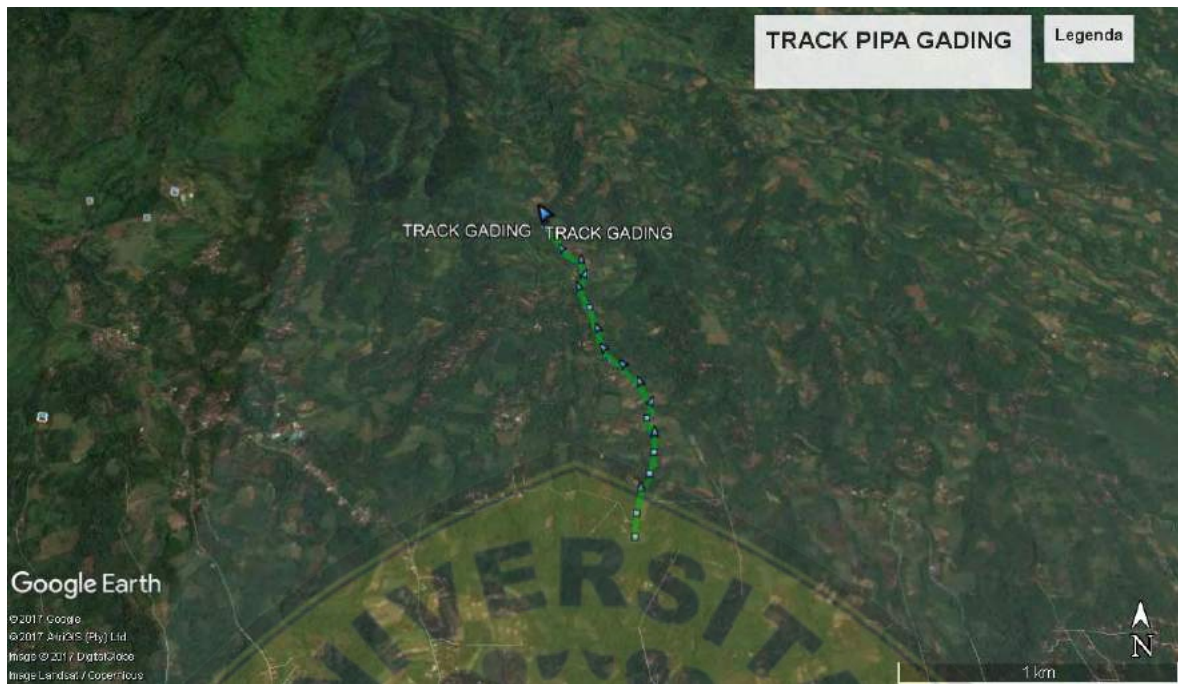
Gambar L.3.2 Kondisi Pemasangan Pipa Eksisting



Gambar L.3.3 Kondisi Bangunan Broundkap Teratai



Gambar L.3.4 Kondisi Bangunan Broundkap Gading



Gambar L.3.5 Hasil Traking Jaringan Perpipaian Gading (atas) dan Teratai (bawah)
(Hasil Sinkronisasi GPS Garmin dengan Google Earth)

Lampiran 4 : Dokumentasi Pembentukan Pengurus HIPPAM



Gambar L.4.1 Dokumentasi Pendampingan Teknis dan Pembentukan Pengurus HIPPAM Gading



Gambar L.4.2 Dokumentasi Pendampingan Teknis dan Pembentukan Pengurus HIPPAM Teratai

Lampiran 5 : Dokumentasi Pemasangan Pipa



Gambar L.5.1 Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Pipa (HIPPAM Gading)



Gambar L.5.2 Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Pipa (HIPPAM Gading)



Gambar L.5.3 Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Pipa (HIPPAM Gading)



Gambar L.5.4 Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Pipa (HIPPAM Gading)



Gambar L.5.5 Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Pipa (HIPPAM Teratai)



Gambar L.5.6 Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Pipa (HIPPAM Teratai)



Gambar L.5.7 Dokumentasi Kegiatan Pemasangan Pipa (HIPPAM Teratai)