

BIMBINGAN TEKNIS PEMASANGAN PIPA POLYETHYLENE UNTUK SISTEM AIR BERSIH BANJAR KAJA-KAUH DESA SUDAJI

I N. Suweden¹, A.A.A. Suryawan², I W. Dana³, I G.N.K. Arsana⁴

ABSTRAK

Banjar Kaja-Kauh desa Sudaji yang terletak diperbukitan, yang berpenduduk 231 kepala keluarga (1.155 jiwa), sampai saat ini belum bisa menikmati air bersih karena terdapat kendala pada sistem perpipaannya. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari harus mengalirkan air dari sumber air dari desa lainnya yang elevasinya lebih tinggi, yaitu desa Lemukih dengan menggunakan sistem perpipaan. Pada kegiatan ini, material pipa dan aksoriesnya merupakan bantuan dari Rotary Club Bali-Taman bekerjasama dengan Rotary Club Korea. Sedangkan pelaksanaan fisik pemasangan pipa di lapangan dilakukan secara gotong-royong oleh masyarakat setempat. Mengingat material pipa yang diberikan adalah jenis pipa baru yaitu pipa High Density Poly Ethylene (HDPE) yang belum dikenal oleh masyarakat terutama dalam proses penyambungannya dengan menggunakan sistem compression joint, maka Tim Pengabdian dari Universitas Udayana perlu memberikan bantuan teknis berupa bimbingan dan pengawasan pelaksanaan pemasangan pipa tersebut. Setelah mendapat bimbingan teknis dari tim pelaksana pengabdian Universitas Udayana, masyarakat telah dapat memasang dan menyambung pipa HDPE dengan baik dan benar. Air telah mengalir dengan lancar, baik dari mata-air ke reservoir, dan dari reservoir ke perumahan penduduk. Namun belum semua rumah penduduk tersambung sistem air bersih karena adanya kendala kemampuan masyarakat dalam pengadaan pipa dan meteran air yang harus disediakan oleh masing-masing pengguna air.

Kata kunci : Air bersih, pipa HDPE, desa Sudaji, banjar Kaja-Kauh.

ABSTRACT

Kaja-Kauh sub-village of Sudaji village is a nestled community in the hills, with a population of 231 households (1,155 people), until now could not enjoy clean water because there are constraints on the piping system. In order to meet the needs of everyday people have to carry water from source water from other villages higher elevation, such as Sekumpul and Lemukih villages using a piping system. In this activity, the pipe material provided by the Rotary Club Bali-Taman in collaboration with the Korean Rotary Club. While the physical execution of the installation of the pipeline in the field of mutual assistance is done by local people. Given the pipe material given is kind of a new pipe is a pipe High Density Poly Ethylene (HDPE) that is not yet known by the public, especially in the process of these connections by using a system of compression joint, the team of Udayana University needs to provide technical assistance in the form of guidance and supervision of the implementation of pipe laying. After receiving technical assistance from the implementation team devotion Udayana University, the community has been able to install and connect HDPE pipe properly. Water has been flowing smoothly, both from the water spring to the reservoir and from the reservoir to residents housing. But not all houses connected to water systems because of the constraints of society's ability to provide pipes and water meter that must be provided by each water user.

Keywords: : clean water, HDPE pipe, Sudaji village, Kaja-Kauh sub-village.

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, suween.nengah@gmail.com

² Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, jaka_ngr@yahoo.co.id

³ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, iwdana@yahoo.com

⁴ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, kerta.arsana@yahoo.co.id

1. PENDAHULUAN

Banjar Kaja-Kauh desa Sudaji yang terletak diperbukitan, yang berpenduduk 231 kepala keluarga (1.155 jiwa), sampai saat ini belum bisa menikmati air bersih karena terdapat kendala pada sistem perpipaannya. Dimana masyarakat setempat harus mengambil air ke mata air yang berada di pinggiran sungai dengan jarak sekitar dua kilometer dan topografinya sangat curam. Bahkan beberapa penduduk harus menggunakan air irigasi yang untuk mandi dan mencuci pakaian, seperti pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Masyarakat Kaja-Kauh memanfaatkan air irigasi

Mengingat di perbatasan desa Sudaji dan desa Sekumpul terdapat mata-air, Gambar 1.2, yang secara topografi dapat dialirkan secara gravitasi ke banjar Kaja-Kauh maka diperlukan perencanaan dan pemasangan sistem perpipaannya. Untuk itu di Tahun 2013 pengurus banjar Kaja-Kauh telah mengajukan proposal bantuan perpipaan dan kelengkapan sistem air bersih ke Rotary Club International melalui Rotary Club Bali-Taman yang ada di Denpasar. Untuk perencanaan teknis dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), Rotary Club Bali-Taman telah dibantu oleh Tim dari Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana guna melengkapi proposal tersebut.



Gambar 1.2. Mata air yang akan dialirkan ke banjar Kaja-Kauh

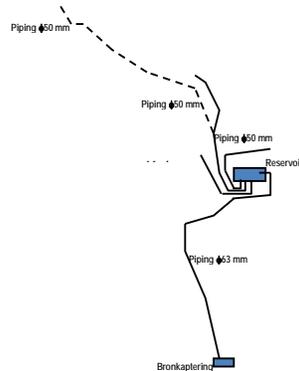
Pada kegiatan ini, material pipa dan aksesoriesnya merupakan bantuan dari Rotary Club Bali-Taman bekerjasama dengan Rotary Club Korea. Sedangkan pelaksanaan fisik pemasangan pipa di lapangan harus dilakukan secara gotong-royong oleh masyarakat setempat. Mengingat material pipa yang diberikan adalah jenis pipa baru yaitu pipa *High Density Poly Ethylene* (HDPE) yang belum dikenal oleh masyarakat terutama dalam proses penyambungannya dengan menggunakan sistem compression joint, maka Tim Pengabdian dari Universitas Udayana perlu memberikan bantuan teknis berupa bimbingan dan pengawasan pelaksanaan pemasangan pipa tersebut.

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam kegiatan ini akan dilakukan koordinasi dan kerjasama antara Tim Pengabdian, Rotary Club Bali-Taman dan Masyarakat banjar Kaja-Kauh desa Sudaji. Sebelum pemasangan pipa dilaksanakan, Tim Pengabdian akan memberikan pengarahan tata cara pemasangan dan penyambungan pipa HDPE, serta melakukan pengawasan dan pendampingan selama pelaksanaan pekerjaan.

2.1 Rancangan Sistem

Semua material pipa dan perlengkapannya akan disediakan oleh Rotary Club Bali-Sanur. Masyarakat banjar Kaja-Kauh harus berpartisipasi mengerjakan pemasangan pipa, bronkaptering, reservoir dan perlengkapan lainnya. Sedangkan Tim Pengusul Pengabdian dari Fakultas Teknik Universitas Udayana akan memberikan bantuan teknis berupa perencanaan sistem perpipaan, Gambar 2.1, dan memberikan bimbingan teknis serta nantinya membantu memberikan pengawasan pelaksanaan pekerjaan pemasangan pipa dan reservoir di lapangan.



Gambar 2.1. Skema jalur pemasangan pipa.

2.2 Kebutuhan Air

Sesuai dengan persyaratan yang diamanatkan oleh WHO (*World Health Organization*) bahwa setiap orang harus terlayani air bersih yang layak minimal 86 liter per hari. Untuk itu pada perencanaan ini untuk masyarakat pedesaan diasumsikan membutuhkan air bersih sebanyak 90 liter per hari. Jadi volume air yang dibutuhkan untuk masyarakat banjar Kaja-Kauh adalah:

$$V = [1155 \text{ orang}] \times [90 \text{ liter/orang/hari}] = 103.950 \text{ liter/hari} = 104 \text{ m}^3$$

Jika tingkat kebocoran air diprediksi sebesar 25%, maka total kebutuhan airnya menjadi:

$$V = 104 \times 125\% = 130 \text{ m}^3$$

Jadi masyarakat banjar Kaja-Kauh desa Sudaji membutuhkan air sebanyak 130 meter kubik yang harus dialirkan dari mata air ke reservoir yang akan dibuat.

2.3 Pipa

Untuk mengalirkan volume air yang dibutuhkan tersebut harus dialirkan dengan pipa yang mempunyai ukuran yang memadai. Debit alirannya adalah:

$$Q = 130 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,0015 \text{ m}^3/\text{det} = 1,5 \text{ liter/det.}$$

Maka diameter pipa yang dibutuhkan, asumsi kecepatan alirannya 1 m/det, adalah:

$$0,0015 \text{ m}^3/\text{det} = (0,25)(3,14)(D^2)(1) \\ D = 0,044 \text{ meter} = 44 \text{ mm} = 2 \text{ inchi (dipilih)}$$

Jadi ukuran pipa yang direncanakan adalah berdiameter 2 inchi.

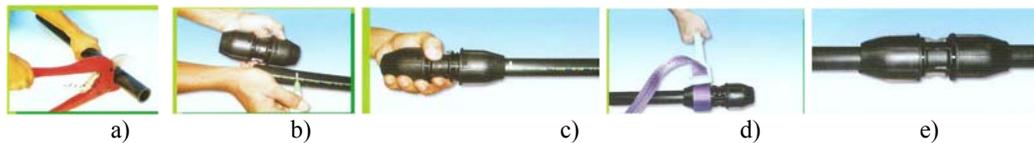
Karena jalur rencana pemasangan pipa melewati daerah perbukitan yang berbatu dan tanahnya keras, maka direncanakan menggunakan pipa jenis *High Density Poly Ethelene* (HDPE), seperti pada Gambar 2.2. Untuk pipa HDPE dengan ukuran nominal 2 inchi memiliki diameter luar sebesar 63 mm. Dalam pelaksanaan nantinya dengan bimbingan teknis dari Tim Pengabdian Jurusan Teknik Mesin akan dipasang pipa transmisi dan distribusi dari jenis HDPE secara bergotong royong. Mengingat sebelumnya masyarakat mengenal pipa jenis PVC dimana sistem penyambungannya menggunakan lem, namun pada jenis pipa HDPE ini sistem penyambungannya menggunakan sistem *compression-joint*, tanpa menggunakan lem tetapi sistem drat dan seal karet.



Gambar 2.2. Pipa dan sambungan pipa HDPE

2.4 Prosedur Pemasangan Pipa

Fish compression fitting adalah push fit compression fitting. Material yang digunakan adalah PP (PolyPropylene). Material ini lebih kaku dan keras dibandingkan HDPE. Adapun langkah-langkah pemasangannya adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3. Langkah-langkah pemasangan pipa HDPE

- 1) Potong bagian yang akan disambung lalu bersihkan dan rapihkan dengan menggunakan amplas, Gambar 5(a). Mohon diperhatikan agar pipa tetap dalam keadaan bulat (tidak oval). Bagian yang disambung harus bersih dari serpihan sisa pemotongan tadi. Jangan sampai terjadi pemotongan yang miring.
- 2) Beri tanda batas perkiraan maksimum fitting akan masuk kelak, Gambar 5(b). Tanda ini sangat berguna agar kita tidak terlalu menekan berlebihan. Penandaan dapat menggunakan spidol marker maupun tip X.
- 3) Kendurkan 2 atau 3 klik nut nya sebelum ditekan, Gambar 5(c). Tekan dengan mantap hingga mencapai batas yang telah diberi tanda. Tekanan harus lurus dari arah depan pipa HDPE.
- 4) Bantu menguatkan dengan kunci pipa atau straper agar kencang, Gambar 5(d). Untuk diameter 32mm (1") kebawah dapat hanya menggunakan tangan saja, tapi untuk yang lebih besar sebaiknya menggunakan strapper.
- 5) Lakukan hal yang sama untuk sisi sebelahnyanya. Untuk memastikan compression fitting sudah terkunci dengan baik ialah sudah tidak adanya drat yang terlihat, Gambar 5(e).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum pelaksanaan pekerjaan pemasangan pipa dan perlengkapan/aksesoriesnya, pertama-tama dilakukan pengarahan dan bimbingan teknis tentang sistem penyediaan air bersih pedesaan dan

prosedur pemasangan pipa dan perlengkapannya terutama tentang cara pemasangan pipa HDPE, khususnya kepada pengurus banjar dan petugas teknis pengelola sistem air bersih banjar Kaja-Kauh desa Sudaji, seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bimbingan teknis pemasangan dan penyambungan pipa HDPE

3.1. Bronkaptering

Untuk menampung dan menenangkan air yang keluar dari mata air, maka dibutuhkan sebuah bak penampung sementara yang disebut bronkaptering, seperti pada Gambar 3.2. Pada bak ini dipasang wall-pipe berukuran 3 inci yang terbuat dari pipa galvanis sebagai outlet. Dari pipa keluaran air ini akan disambung dengan pipa transmisi.



Gambar 3.2. Pembuatan bronkaptering

3.2. Pipa Transmisi

Pipa transmisi yang digunakan untuk mengalirkan air dari bronkaptering ke reservoir digunakan pipa HDPE diameter 2 inci, Gambar 8. Mengingat jenis pipa ini termasuk baru dikenal oleh masyarakat, maka telah dilakukan bimbingan teknis cara pemasangan dan penyambungan pipa HDPE oleh tim pengabdian Universitas Udayana di Balai Banjar Kaja-Kauh yang diikuti oleh masyarakat banjar Kaja-Kauh desa Sudaji.

Setelah mendapat bimbingan teknis, terutama pengurus banjar, masyarakat banjar Kaja-Kauh telah mampu memasang pipa transmisi HDPE diameter 2 inci tersebut dari bronkaptering melalui hutan di bukit Sudaji secara gotong royong, seperti pada Gambar 3.3. Air dari mata air telah dapat mengalir dengan lancar ke reservoir. Namun perlu diperhatikan bahwa mengingat topografi pemasangan pipa tersebut melewati hutan berbukit maka pada daerah gundukan (tinggi) perlu dilengkapi pembuang udara (*air release valve*) untuk menghindari terperangkapnya udara yang dapat memblokir aliran air dalam pipa.



Gambar 3.3. Pipa transmisi dan pemasangannya

3.3. Pipa Distribusi

Untuk mengalirkan air yang telah tersimpan di reservoir ke wilayah perumahan penduduk maka dipasang pipa distribusi seperti pada Gambar 10. Setelah mendapat tuntunan dari tim pengabdian masyarakat telah mampu menyambung sendiri pipa tersebut. Di daerah hulu, keluaran reservoir dipasang pipa HDPE diameter 2 inchi untuk memberikan tekanan awal yang lebih baik. Kemudian pipa tersebut disambung dengan pipa HDPE diameter 1 inchi, dan selanjutnya untuk sambungan ke rumah penduduk dipasang pipa HDPE diameter 0,5 inchi, seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Masyarakat menyambung pipa distribusi

3.4. Reservoir

Reservoir dikerjakan secara gotong royong oeh masyarakat seperti Gambar 12, sesuai dengan gambar atau rancangan dan arahan yang telah diberikan oleh tim pelaksana pengabdian Universitas Udayana. Setelah dilakukan pengecekan oleh tim pelaksana pengabdian, reservoir yang telah dibangun sesuai dengan yang direncanakan walaupun sebelum pengecoran tutup reservoir pipa inletnya hampir terlupakan pemasangannya.



Gambar 3.5. Pembangunan reservoir dan upakarnya

4. SIMPULAN DAN SARAN

Banjar Kaja-Kauh desa Sudaji yang mempunyai jumlah penduduk 1.155 jiwa membutuhkan air 130 meter kubik setiap harinya. Untuk mengalirkan air tersebut dari mata air ke reservoir membutuhkan pipa transmisi berdiameter 2 inchi sepanjang 5.200 meter, dan pipa distribusi utama berdiameter 1 inchi serta pipa sambungan rumah berdiameter 0,5 inchi. Setelah mendapat bimbingan teknis dari tim pelaksana pengabdian Universitas Udayana, masyarakat telah dapat memasang dan menambung pipa HDPE dengan baik dan benar. Air telah mengalir dengan lancar, baik dari mata-air ke reservoir, dan dari reservoir ke perumahan penduduk. Namun belum semua rumah penduduk tersambung sistem air bersih karena adanya kendala kemampuan masyarakat dalam pengadaan pipa dan meteran air yang harus disediakan oleh masing-masing pengguna air.

Karena air bersih tersebut merupakan air tanah yang berasal dari mata air dan belum melalui proses fisik dan kimiawi, maka dalam pemanfaatannya oleh masyarakat khususnya untuk diminum, air bersih tersebut harus dimasak sampai mendidih terlebih dahulu. Di masa mendatang, perlu

ditambahkan alat penyaring air untuk membersihkan kandungan fisik dan membunuh bakteri dan kuman-kuman yang mungkin terkandung dalam air tersebut. Disamping itu, untuk mengoptimalkan pemanfaatan air oleh masyarakat, pengurus banjar Kaja-Kauh perlu mengusahakan dalam memperbanyak masyarakat yang memasang sambungan rumah dimana kas banjar digunakan sebagai biaya awal kemudian masyarakat membayarnya dengan cara mencicil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Paper ini disajikan sebagai pertanggungjawaban Hibah Udayana Mengabdikan tahun anggaran 2015 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat Nomor : 240-40/UN14.2/PKM.01.03.00/2015, tanggal 21 April 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Fair G.M. 1968, *Water and Wastewater Engineering*, Volume II, John Willey and Sons, Inc., New York
- Frankel M., 2002. *Facility Piping Systems Handbook*, 2th edition, McGraw-Hill Book Company, New York
- Streeter V. L., Wylie E. B., 1975. *Fluid Mechanics*, 6th edition, McGraw-Hill Book Company, New York
- Rajput R.K., 2002, *A Textbook of Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*, S. Chand & Company Ltd, New Delhi
- Nayyar M.L., 2000. *Piping Handbook*, 7th edition, McGraw-Hill Book Company, New York
- Stein B., Reynold J.S., McGuinness W.J., *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*, 7th edition, John Wiley & Sons, New York
- Rasvari. 1986. *Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan*. Universitas Indonesia, Jakarta
- Willoughby D.A., Woodson R.D., Sutherland R., 2002. *Plastic Piping Handbook*, McGraw-Hill Book Company, New York