

JPPI, 1 (1), Agustus 2022

PEMASANGAN PIPA HDPE PADA PENYAMBUNGAN PIPA IRIGASI DENGAN METODE BUTT FUSIONDery Syafrizal^{1*}, Widayat², Suseno Darsono¹¹Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,²Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

*Penulis korespondensi; dery58@gmail.com

Abstrak

Paper ini merupakan proyek implementasi proyek pengembangan jaringan Raw Spam Regional Pipa transmisi regional BANJARBAKULA dari IPA II Pinus (Kab. Banjar) ke IPA Pramuka (kota Banjarmasin). Jalur yang akan dilalui pemasangan pipa tidak semua dapat diakses dengan baik untuk memobilisasi pipa ke lokasi, sampai ditemukan alternatif lain SO pipa HDPE OD 710 mm ke lokasi rencana pemasangan Pipa, dengan CARA buka bungkus OD pipa HDPE 710 mm di saluran irigasi primer Riam Kanan. Penyambungan pipa HDPE terbagi dua yaitu hubung singkat dan hubung panjang dengan metode penyambungan menggunakan alat butt Fusion, hingga pipa tersambung menjadi satu kesatuan dan hasil uji hydrotest memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan.

Kata Kunci: Pipa HDPE OD 710 mm; butt fusion; pipa curtain; hydrotest

Abstract

Application Hdpe Pie For Irrigation And Connection By Using Butt Fusion Method *This paper was made based on the experience of implementing a network development project of the raw Spam Regional transmission pipeline BANJARBAKULA from IPA II Pinus (Kab. Banjar) to IPA Pramuka (Banjarmasin city). The path to be traversed installation of pipes not all can be accessed properly to mobilize pipes to the location, until another alternative is found SO that HDPE pipe OD 710 mm to the location of the Pipeline installation plan, by the WAY of unwrapped HDPE pipe OD 710 mm in the irrigation channel primary Riam Kanan. Connection of HDPE pipe divided by two namely short circuit and long circuit with connection method using butt Fusion tool, until the pipe is connected to a single unit and hydrotest test results meet the required specifications.*

Keywords: *HDPE pipe OD 710 mm; butt fusion; curtain pipe; hydrotest*

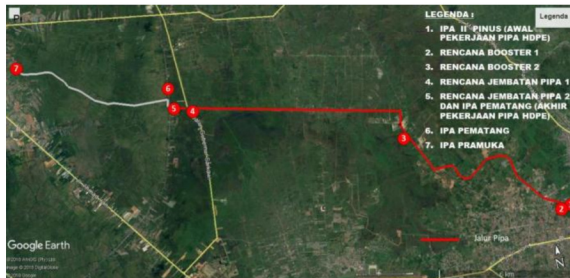
Pendahuluan

Air bersih adalah hal yang paling penting bagi kehidupan makhluk hidup. PDAM (Perusahaan daerah Air Minum) merupakan salah satu penyediaan air di setiap wilayah Indonesia. PDAM Intan Banjar dan PDAM Bandarmasih berfungsi untuk menyediakan air bersih bagi Kota Banjarmasin. Air umpan yang dibutuhkan adalah berasal dari air sungai. Air baku untuk kedua PDAM, masih mengalami kekurangan. Hal ini yang mendorong Kementerian PUPR (Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat) Direktorat

Jenderal Sumber Daya Air Balai Wilayah Sungai Kalimantan II berinisiatif membangun Jaringan Pipa Transmisi Air Baku Spam Regional Banjarbakula untuk memenuhi kebutuhan air baku tersebut.

Pembangunan Jaringan Pipa Transmisi Air Baku Spam Regional Banjarbakula ini dibangun dari IPA II Pinus (Kab. Banjar) ke IPA Pramuka (Kota Banjarmasin), (Gambar 1.1). Pembangunan ini dimaksudkan untuk membantu pemerintah daerah dalam memenuhi kebutuhan air baku untuk diolah menjadi air bersih atau air minum yang dibutuhkan

masyarakat di wilayah kota Banjarmasin. (Balai Wilayah Sungai Kalimantan II, tahun 2017).



Gambar 1. Jalur Penyambungan JPTAB SPAM Regional Banjarbakula.

Permasalahan yang ada terkait dengan proyek diantaranya lokasi tidak seluruhnya dapat di akses oleh kendaraan berat seperti Trailer. Hal ini berakibat pada transportasi material pipa dan alat – alat lainnya . Permasalahan lain kondisi warga setempat tidak memberikan ijin akses jalan karena angkutan kendaraan berat dapat menambah kerusakan jalan yang ada. Untuk mengatasi ini

Dari berbagai kondisi dan permasalahan diatas, membuat tim proyek mencari alternative lain dalam rangka mewujudkan pembangunan jaringan pipa transmisi air baku. Sehingga didapatkan ide untuk melangsir pipa HDPE OD. 710 mm melalui jalur jaringan irigasi yang ada.

Metode Penelitian

Persiapan, pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah memperoleh bahan dari produsen pipa yang dipakai yaitu dari PT. Rusli Vinilon, PT. Tjakrindo dan PT. Indopipe. Pengujian Penyambungan pipa HDPE OD. 710 mm, pengujian pada pekerjaan ini dilakukan berdasarkan pengujian hydrotest untuk mendapatkan nilai uji tekan yang disyaratkan dalam spesifikasi teknis untuk memastikan tidak ada kebocoran pada sambungan pipa.

Metode Langsir dan Penyambungan Pipa HDPE OD. 710 mm

1.1. Metode Langsir Pipa HDPE OD. 710 mm PN 8 PE 100.

Dengan kondisi eksisting lapangan dekat dengan saluran irigasi dan tidak semua lokasi pekerjaan pipa dapat dilalui transportasi melalui jalan akses, sehingga menciptakan metode kerja alternative agar material pipa HDPE OD. 710 mm lebih cepat sampai ke lokasi jalur pipa, yaitu dengan cara menghanyutkan pipa pada saluran irigasi.

Tahapan pelaksanaan :

- Pipa HDPE OD. 710 mm PN 8 PE 100 disusun di stock yard yang dekat dengan saluran irigasi agar

memudahkan handling pipa ke saluran irigasi (Gambar 2.).



Gambar 2. Stock yard pipa di dekat saluran irigasi

- Untuk saluran irigasi yang dalam (> 90 cm), pipa bisa langsung dihanyutkan, karena berat jenis pipa HDPE 0.8 gr/cm³, lebih kecil dari berat jenis air,



sehingga pipa tidak sepenuhnya tenggelam (Gambar 3.)

Gambar 3. Pipa HDPE dihanyutkan melalui saluran irigasi

- Untuk saluran irigasi yang dangkal (< 90 cm), kedua ujung pipa HDPE ditutup dengan plastic agar pipa dapat mengambang lebih tinggi, sehingga pipa tidak rusak akibat gesekan dengan benda tajam di dasar saluran irigasi (Gambar 4.)



Gambar 4. Proses penutupan kedua ujung pipa HDPE sebelum dihanyutkan.

- Setelah dilakukan penutupan dikedua ujung pipa selanjutnya pipa dihanyutkan ke lokasi jalur pipa melalui saluran irigasi.
- Setelah sampai lokasi jalur pipa, pipa HDPE diangkat dari saluran irigasi dengan menggunakan alat berat (*Crane, Excavator, dll*). Dalam proyek ini pengangkatan pipa menggunakan excavator karena selain mengangkat pipa dari saluran, excavator ini juga akan dipakai pada saat galian untuk penanaman pipa. (Gambar 5. dan Gambar 6.)



Gambar 5. Proses pengangkatan pipa HDPE



Gambar 6. Proses pengangkatan pipa HDPE

- Setelah diangkat, material pipa HDPE diletakkan disepanjang jalur pipa



Gambar 7. Pipa HDPE diletakkan disepanjang jalur Pipa

1.2. Metode Penyambungan Pipa HDPE OD. 710 mm PN 8 PE 100

Mengacu spesifikasi teknis dan sesuai teori dasar penyambungan pipa yang mengacu standar ISO 21307, maka alat yang digunakan untuk penyambungan ini adalah Butt Fusion.

Ada dua (2) metode yang kita lakukan dalam proses penyambungan ini, sebagai berikut :

1. Sambungan Rangkaian Pendek.

Yaitu sambungan antar pipa berjumlah 2 sampai 4 batang pipa HDPE, penyambungan pipa dilakukan di stock yard, kemudiang dihanyutkan melalui saluran irigasi.

2. Sambungan Rangkaian Panjang.

Yaitu sambungan antar pipa berjumlah 40 sampai dengan 41 batang pipa HDPE yang dilakukan di lokasi pemasangan pipa yang sudah direncanakan. Untuk penyambungan ini dilakukan dengan menggunakan accessories Flange Socket HDPE OD. 710 mm, tetapi sebelum dilakukan penyambungan harus dilakukan dulu pengujian hydrotest untuk memastikan tidak ada kebocoran pada sambungan.

Adapun tahapan pelaksanaan penyambungan pipa, sebagai berikut :

1. Pipa HDPE yang akan disambung dibuat presisi. Untuk membuat ujung pipa benar-benar presisi, antara ujung pipa yang satu dengan yang lain, perlu dilakukan pengupasan atau penyerutan di kedua ujung pipa HDPE. (Gambar 8.). Hal ini dilakukan agar pada saat pemanasan bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan proses penyambungan bisa sempurna.



Gambar 8. Kedua ujung pipa dibuat presisi

2. Setelah dilakukan penyerutan, kedua ujung pipa HDPE yang akan disambung dibersihkan dengan menggunakan alkohol. (Gambar 9.)



Gambar 9. Pembersihan ujung pipa dengan alkohol

- Setelah kedua ujung pipa dibersihkan dengan alkohol, kemudian kedua ujung pipa HDPE dipanaskan dengan alat Heater hingga mencapai suhu $225^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{C}$. (Gambar 10.).



Gambar 10. Proses pemanasan kedua ujung pipa.

- Setelah kedua ujung pipa dipanaskan hingga mencapai suhu yang ditentukan, alat pemanas (heater) diangkat dan secepatnya kedua ujung pipa yang meleleh disatukan untuk mendapatkan sambungan yang homogen dan menyawa. (Gambar 11.)



Gambar 11. Proses penyatuan kedua ujung pipa setelah dipanaskan.

- Setelah disatukan, kemudian dilakukan penekanan di kedua ujung pipa sampai terbentuk sambungan
- Proses Pendinginan. Sambungan pipa HDPE didinginkan sampai mencapai suhu lingkungan sekitarnya selama ± 1 jam untuk mencapai pendinginan sempurna.
- Penyambungan ini dilakukan sampai panjang rangkaian maksimal 500 m, setelah itu dilakukan pengujian Hydrotest untuk memastikan tidak ada kebocoran pada sambungan.
- Setelah dilakukan pengujian hydrpotest selanjutnya dilakukan penanaman pipa pada galian yang sudah disiapkan, dengan salah satu ujung pipa berada diatas permukaan tanah. (Gambar 12.)



Gambar 12. Pipa yang sudah ditanam dan salah satu ujungnya diatas permukaan tanah.

- Selanjutnya dilakukan penyambungan antar rangkaian panjang pipa per 500 m, sampai semua rangkaian pipa tersambung 100%.

Hasil dan Pembahasan

Dalam proyek konstruksi tentunya kita mengenal yang namanya Manajemen Konstruksi. Manajemen Konstruksi adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen pada suatu proyek konstruksi dengan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tujuan proyek dapat tercapai dengan hasil yang maksimal, baik secara biaya, mutu maupun waktu. Pada Proyek Pembangunan Jaringan Pipa Transmisi Air Baku SPAM Regional Banjarkakula, kami menerapkan manajemen konstruksi. Dari hasil evaluasi kami dengan melaksanakan tahapan-tahapan pekerjaan sesuai dengan SOP yang sudah direncanakan dan dengan melakukan sedikit inovasi dalam tahapan pelaksanaan pekerjaan di lapangan dapat menghemat biaya langsir dan penyambungan, sebagai berikut :

Evaluasi Biaya terhadap Metode Pelaksanaan.

- Langsir Pipa
 Hasil evaluasi biaya langsir pipa HDPE :
 Rencana awal = Rp. 455.700,00/btg
 Realisasi = Rp. 290.000,00/btg
 Deviasi = Rp. 165.700,00/btg

Volume pipa HDPE= 1.430 btg.

Sehingga terdapat efisiensi sebesar =
 1.430 btg x Rp. 165.700,0/btg =
 Rp. 236.951.000,00
 Dengan rincian :

Rencana Awal

Sumber Daya yang digunakan		Biaya	Jam Kerja	Total
1. Alat Mobile Crane	1 Unit x	Rp 750,000.00	= 7 Jam	Rp 5,250,000.00
2. BBM solar	10 Liter x	Rp 10,200.00	= 7 Jam	Rp 714,000.00
3. Tenaga Kerja	3 Orang x	Rp 150,000.00	= 7 Jam	Rp 3,150,000.00
				Rp 9,114,000.00

1 Relase = 4 Batang pipa
 1 hari = 5 relase
 Kapasitas produksi per hari : 4 x 5 = 20 batang
 Biaya : $\frac{Rp\ 9,114,000.00}{20} = Rp\ 455,700.00$ per batang

Metode alternative langsiran pipa HDPE

Sumber Daya yang digunakan		Biaya	Jam Kerja	Total
1. Alat Excavator	2 unit x	Rp 350,000.00	= 7 Jam	Rp 4,900,000.00
2. Tenaga kerja	5 Orang x	Rp 150,000.00	= 7 Jam	Rp 5,250,000.00
				Rp 10,150,000.00

Kapasitas Produksi Excavator menurunkan pipa ke saluran irigasi
 1 batang = 10 menit
 1 jam = 6 batang
 Kap. Produksi per hari : 6 x 7 jam kerja = 42 batang

Kapasitas Produksi Excavator menaikkan pipa dari saluran irigasi
 1 batang = 15 menit
 1 jam = 4 batang
 Kap. Produksi per hari : 4 x 7 jam kerja = 28 batang

Kap. Produksi per hari : $\frac{42}{2} = 21$ batang

Biaya : $\frac{Rp\ 10,150,000.00}{35} = Rp\ 290,000.00$ per batang

- Penyambungan Pipa

Dengan melaksanakan pekerjaan sesuai dengan urutan-urutan dan aturan-aturan yang berlaku, maka penyambungan pipa dapat dilaksanakan, sehingga dari segi biaya, tidak ada biaya yang terbuang percuma akibat perbaikan-perbaikan karena ketidaksempurnaan pada saat proses penyambungan.

Evaluasi Mutu Pelaksanaan.

Pada proyek konstruksi, mutu adalah sesuatu yang harus dijaga oleh penyedia jasa, agar pemberi kerja atau owner merasa puas dengan hasil yang dikerjakan. Untuk mendapatkan hasil yang baik perlu dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut :

- Perencanaan Mutu (*Quality Planning*)
- Pengendalian Mutu (*Quality Control*)
- Penjaminan Mutu (*Quality Assurance*)

Ketiga proses ini harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik. Perencanaan mutu biasanya terkait dengan pemberi kerja atau owner. Untuk proyek konstruksi biasanya sudah tertuang dalam spesifikasi teknis dan rencana kerja dan syarat-syarat (RKS). Dalam proses pelaksanaan, untuk mendapatkan mutu yang baik diperlukan pengendalian mutu, agar hasil yang didapat sesuai dengan yang direncanakan. Untuk itu perlu mengikuti SOP / aturan yang sudah ditetapkan.

Pada proyek Pembangunan Jaringan Pipa Transmisi Air Baku SPAM Regional Banjarbakula ini, untuk pengujian sambungan pipa menggunakan Hydrotest. Adapun tahapan yang perlu dilakukan dalam pengujian hydrotest ini adalah sebagai berikut:

1. Kedua ujung rangkaian pipa yang akan di uji di pasang *Accessories Stub End* yang dilengkapi dengan saluran pembuangan udara, saluran pemompa & penekanan dan manometer. (Gambar 13.).



Gambar 13. Proses Pemasangan *Stub End* dan *Accessories* pada pengujian hydrotest.

2. Rangkaian pipa di isi dengan air bersih hingga penuh dan padat. (Gambar 14.)



Gambar 14. Proses pengisian air pada rangkaian pipa.

3. Pengeluaran udara yang ada dalam pipa agar tidak ada udara yang terjebak dalam rangkaian pipa. (Gambar 15.)



Gambar 15. Proses pengeluaran udara pada rangkaian pipa

4. Setelah seluruh rangkaian pipa terisi air, selanjutnya dilakukan penekanan sebesar 6 s/d

12 Bar, kemudian dilakukan pengamatan skala manometer selama 120 menit.

- Catat lokasi pengujian, waktu pengujian dan hal lain yang berhubungan dengan test dalam tabel.
- Apabila pengamatan manometer menunjukkan adanya penurunan tekanan maka perlu dilakukan pemeriksaan terhadap sambungan *fitting* dan *accessories* yang terdapat dalam jaringan pipa yang diuji tersebut.
- Sambungan harus benar-benar diinspeksi secara visual untuk kemungkinan terjadinya kebocoran pada sambungan.
- Sifat elastis dari PE seperti yang diuraikan pada test tekanan, bisa menyebabkan pengembangan pada pipa dan volume perlu sedikit ditambah untuk mendapatkan bacaan tekanan yang tepat. Penambahan volume ini hanya diijinkan 1% dan dapat diterapkan pada tekanan awal dan tekanan tersebut harus ditahan pada periode maksimum 1 jam, atau selama waktu yang diperlukan untuk mengadakan inspeksi di seluruh sambungan.
- Sedikit penurunan tekanan dapat terjadi karena pemuainan pipa, walaupun demikian, hal ini tidak mengindikasikan kebocoran pada jalur pipa.



Gambar 16 Pengamatan Manometer pada pengujian Hydrottest.

5. Pelepasan air dilakukan setelah tidak ada penurunan skala manometer yang signifikan dan dipastikan tidak ada kebocoran pada rangkaian pipa.

Dengan melaksanakan semua langkah-langkah kerja yang sudah dibuat sesuai aturan yang berlaku maka penyambungan pipa yang dilaksanakan dilapangan bisa dipastikan mutu sambungan akan dapat dicapai sesuai spesifikasi yang disyaratkan. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil pengujian hydrottest yang dilakukan.

Evaluasi Waktu Pelaksanaan.

Dengan menerapkan manajemen konstruksi pada proyek Pembanguna Jaringan Pipa Transmisi Air Baku SPAM Regional Banjarbakula, selain dari biaya yang efisien dan mutu yang baik, didapatkan juga

waktu yang efektif dalam pelaksanaan pekerjaan. Dengan penerapan manajemen konstruksi tidak ada waktu yang terbuang percuma akibat perbaikan-perbaikan (rework).

Kesimpulan

Dari pelaksanaan metode langsir dan penyambungan pipa HDPE OD. 710 mm ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan penggunaan metode yang tepat dapat menghasilkan kualitas yang baik, biaya yang efisien dan waktu yang efektif.
2. Dengan penerapan manajemen konstruksi yang konsisten dapat menghasilkan keuntungan yang besar bagi perusahaan.

Daftar Pustaka

- SNI 4829.1-2015, "Sistem perpipaan plastik – Pipa polietilena (PE) dan fitting untuk system penyediaan air minum bagian 1 Umum". Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 4829.1-2015, "Sistem perpipaan plastik – Pipa polietilena (PE) dan fitting untuk system penyediaan air minum bagian 2 Pipa". Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 4829.1-2015, "Sistem perpipaan plastik – Pipa polietilena (PE) dan fitting untuk system penyediaan air minum bagian 3 Fitting". Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI 7509-2011, "Tata cara perencanaan Teknik jaringan distribusi dan unit pelayanan system penyediaan air minum". Badan Standardisasi Indonesia
- SNI 7511-2011, "Tata cara pemasangan pipa transmisi dan pipa distribusi serta bangunan pelintas pipa". Badan Standardisasi Indonesia.
- ISO 21307-2017, "Plastic pipe and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) piping systems".
- Brian Boman and Sanjay Shukla, "Materials and Installation of Delivery Pipes For Irrigation System". IFAS Extension, University of Florida, CIR 1424, February 2001.
- Zamzami, Azmeri & Syamsidik, 2, "Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Tawar Kabupaten Aceh Tengah". Jurnal Arsip Rakayasa Sipil dan Perencanaan E-ISSN : 2615-1340, 2018.
- Oneway Success, 2017, "3 Metode Penyambungan Pipa HDPE".
- Libratam Group, 2012, "Apa itu pipa HDPE ?".
- Palapanews, 2018, "Ini-keunggulan-bila-menggunakan-pipa-hdpe".