



Optimasi Teknik Penyambungan Peralon Bawah Tanah untuk Sistem Saluran Pembuangan Domestik, Studi Kasus di PT XYZ

Daris Permana¹, Nanang Burhan²

^{1,2}Universitas Sigaperbangsa Karawang, Karawang

Email : darispermanawijaya@gmail.com

Received: 20 Maret 2026; Received in revised form: 9 Agustus 2026; Accepted: 10 Agustus 2026

Abstract

The domestic drainage system is a crucial component in maintaining environmental health and public comfort. One of the key elements in this system is the PVC pipe (peralon), commonly used for underground drainage pipes. Suboptimal pipe jointing can lead to leakage, blockage, or damage due to soil pressure and external load, reducing system efficiency and increasing maintenance costs. This study aims to analyze and optimize the underground PVC pipe jointing technique at PT XYZ. The research was conducted using field observations, interviews with technicians, and leakage tests on pipe joints. The results indicate that joint quality is significantly influenced by factors such as pipe surface cleaning, drying time of adhesive, and soil conditions. The implementation of standardized procedures, proper bedding slope adjustments, and leakage testing were shown to reduce leakage by 90% and improve installation efficiency. This optimization is expected to enhance joint quality, extend the lifespan of the drainage system, and reduce maintenance costs.

Keywords: pipe jointing; drainage system; leakage; optimization; jointing technique.

Abstrak

Sistem saluran pembuangan domestik merupakan komponen penting dalam menjaga kesehatan lingkungan dan kenyamanan masyarakat. Salah satu elemen utama dalam sistem ini adalah pipa PVC (peralon) yang sering digunakan untuk saluran pembuangan bawah tanah. Proses penyambungan pipa peralon bawah tanah yang tidak optimal dapat menyebabkan kebocoran, penyumbatan, atau kerusakan akibat tekanan tanah dan beban di atasnya, yang mengurangi efisiensi sistem dan meningkatkan biaya perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan teknik penyambungan peralon bawah tanah di PT XYZ. Penelitian dilakukan dengan metode observasi lapangan, wawancara dengan teknisi, dan uji kebocoran pada sambungan pipa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sambungan sangat dipengaruhi oleh faktor pembersihan permukaan pipa, waktu pengeringan lem, serta kondisi tanah. Penerapan prosedur standar, pengaturan kemiringan bantalan, dan uji kebocoran terbukti dapat mengurangi tingkat kebocoran hingga 90% dan meningkatkan efisiensi waktu pemasangan. Optimasi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas sambungan, memperpanjang umur pakai sistem saluran, dan mengurangi biaya perawatan.

Kata Kunci: penyambungan peralon; sistem saluran pembuangan; kebocoran; optimasi; teknik penyambungan.

1. PENDAHULUAN

Sistem saluran pembuangan domestik memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga kesehatan lingkungan serta kenyamanan masyarakat. Setiap rumah tangga memproduksi limbah cair seperti air bekas mandi, cucian, dan limbah toilet yang harus dialirkan melalui saluran pembuangan yang aman agar tidak mencemari tanah dan sumber air [1]. Salah satu komponen utama yang digunakan untuk saluran pembuangan tersebut adalah pipa PVC (peralon), yang banyak diterapkan karena memiliki banyak keunggulan. Keunggulan-keunggulan ini antara lain harga yang lebih terjangkau, bobot yang ringan, serta

kemudahan dalam pemasangan, selain itu pipa PVC juga tahan terhadap korosi dan bahan kimia yang sering ditemukan dalam lingkungan rumah tangga[2].

Namun, meskipun memiliki berbagai keuntungan, pemasangan pipa PVC bawah tanah sering kali menghadapi masalah, khususnya pada bagian sambungan pipa [3]. Sambungan yang tidak dilakukan dengan benar dapat menyebabkan berbagai permasalahan, seperti kebocoran, penyumbatan, bahkan kerusakan akibat tekanan tanah dan beban di atasnya. Masalah-masalah ini tentu saja dapat mengurangi efisiensi dari sistem pembuangan itu sendiri, memperbesar biaya perawatan, dan dapat berpotensi mencemari lingkungan sekitar [4].

Saat ini, terdapat berbagai metode yang digunakan dalam penyambungan pipa peralon bawah tanah, seperti penggunaan lem PVC, karet seal, atau mekanikal joint [5]. Meski demikian, penerapan metode tersebut masih sering menghadapi kendala, salah satunya adalah kurangnya standar teknis yang konsisten di lapangan. Hal ini sering mengakibatkan sambungan pipa tidak kokoh dan umur pakai sistem saluran menjadi lebih pendek. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih mendalam untuk menganalisis dan mengoptimalkan teknik penyambungan peralon bawah tanah agar kualitas sambungan dapat lebih ditingkatkan, dan sistem saluran pembuangan dapat berfungsi dengan baik dalam jangka Panjang [6].

Optimasi teknik penyambungan pipa peralon bawah tanah diharapkan dapat mengurangi tingkat kebocoran, memperpanjang umur pakai sistem saluran, serta mengurangi biaya perawatan. Melalui optimasi ini [7]. sistem pembuangan domestik dapat bekerja secara lebih efisien, dengan memastikan sambungan pipa yang kuat dan tahan lama [8].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan mengkaji lebih lanjut tentang kondisi penyambungan peralon bawah tanah pada sistem saluran pembuangan domestik yang ada saat ini [9]. mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas sambungan, serta merumuskan langkah-langkah optimasi yang dapat diterapkan agar sambungan pipa menjadi lebih kokoh, awet, dan sesuai dengan standar yang ditetapkan[10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan deskriptif-analitis untuk menganalisis dan mengoptimalkan teknik penyambungan pipa peralon bawah tanah pada sistem saluran pembuangan domestik. Metode yang digunakan mencakup observasi lapangan, wawancara dengan praktisi, pengujian teknis pada sambungan pipa, dan dokumentasi yang dilakukan di PT XYZ. Rangkaian metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang ada, mengevaluasi proses yang sedang berjalan, serta memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas sambungan pipa.

Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk memperoleh gambaran faktual mengenai alur proses pemasangan pipa peralon bawah tanah. Pengamatan dilakukan pada setiap tahap pemasangan, mulai dari persiapan bahan hingga penyambungan antar pipa. Observasi ini juga mencakup kondisi lingkungan tempat pemasangan, seperti kelembapan tanah dan kualitas tanah yang mempengaruhi proses pemasangan.

Wawancara dengan Praktisi

Wawancara dilakukan dengan teknisi lapangan yang terlibat langsung dalam proses pemasangan pipa. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menggali informasi lebih lanjut mengenai kendala teknis yang dihadapi selama proses pemasangan dan penyambungan pipa peralon, serta untuk mengetahui pengalaman praktis terkait teknik penyambungan yang diterapkan di lapangan. Dengan wawancara ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai masalah yang terjadi dan potensi solusi yang bisa diterapkan.

Pengujian Teknis

Pengujian teknis dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kekuatan dan ketahanan sambungan pipa yang telah dipasang. Salah satu pengujian yang dilakukan adalah uji kebocoran pada sambungan pipa. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan air bertekanan rendah ke dalam sistem saluran untuk memeriksa apakah ada kebocoran pada titik sambungan. Selain itu, pengujian dilakukan untuk mengevaluasi ketepatan waktu pengeringan lem PVC yang digunakan, serta ketepatan posisi sambungan antar pipa.

Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperkuat laporan penelitian dengan memberikan gambaran visual tentang kondisi lapangan dan proses yang sedang berlangsung. Foto-foto diambil pada berbagai tahapan pemasangan dan penyambungan pipa untuk memberikan bukti visual mengenai teknik yang digunakan dan kondisi yang ditemukan di lapangan. Dokumentasi ini juga penting untuk menyusun rekomendasi perbaikan berdasarkan pengamatan langsung.

Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang muncul dalam proses penyambungan pipa peralon bawah tanah yang ada di lapangan.

2. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan praktisi, serta pengujian teknis yang dilakukan untuk mengevaluasi kualitas sambungan pipa.

3. Analisis Proses Penyambungan

Data yang diperoleh dianalisis untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas sambungan, serta untuk mengidentifikasi potensi masalah yang ada dalam teknik penyambungan yang digunakan di lapangan.

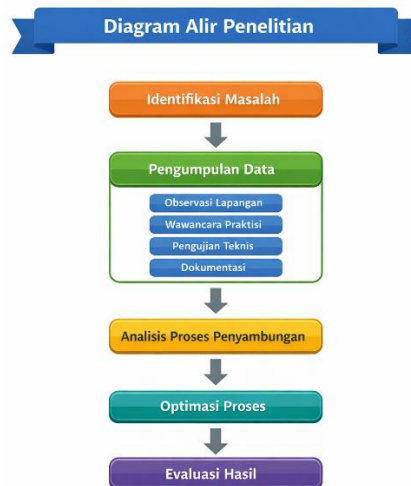
4. Optimasi Proses

Berdasarkan hasil analisis, dilakukan identifikasi langkah-langkah yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan teknik penyambungan pipa peralon bawah tanah, termasuk penguatan pengendalian kualitas dan penerapan prosedur standar.

5. Evaluasi Hasil

Setelah penerapan langkah-langkah optimasi, dilakukan evaluasi untuk menilai apakah kualitas sambungan telah meningkat, serta untuk memastikan bahwa masalah kebocoran dan ketahanan sambungan dapat teratasi dengan baik.

Diagram alir dari prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Observasi Lapangan

Pada tahap observasi lapangan, proses penyambungan pipa peralon bawah tanah di PT XYZ diperhatikan dengan seksama. Beberapa masalah yang ditemukan antara lain, kualitas sambungan yang kurang optimal pada beberapa titik saluran, yang menyebabkan kebocoran dan ketahanan sambungan yang rendah. Pada sebagian area, penyambungan yang tidak rapat menyebabkan adanya kebocoran setelah dilakukan uji kebocoran dengan air bertekanan rendah. Hal ini mengindikasikan adanya masalah pada pembersihan permukaan pipa dan waktu pengeringan lem yang tidak cukup lama.



Gambar 2. Proses Penyambungan Pipa Peralon di Lapangan

Gambar 2 menunjukkan kondisi penyambungan pipa peralon di lapangan yang kurang rapat sebelum optimasi dilakukan.

3.2 Hasil Wawancara

Hasil wawancara dengan teknisi lapangan menunjukkan bahwa kebocoran pada sambungan sering disebabkan oleh kurangnya perhatian pada pembersihan permukaan pipa sebelum pemberian lem. Selain itu, beberapa teknisi mengungkapkan bahwa seringkali waktu pengeringan lem tidak sesuai standar yang menyebabkan sambungan tidak kokoh. Faktor lain yang turut mempengaruhi adalah kondisi tanah yang tidak rata, sehingga sambungan pipa mengalami tekanan berlebih.

Tabel 1. Rekapitulasi Kebocoran pada Sambungan Pipa Peralon

Lokasi Pemasangan	Jumlah Sambungan	Jumlah Kebocoran	Persentase Kebocoran
Area A	50	10	20%
Area B	40	5	12.5%
Area C	30	3	10%

Tabel 1 menunjukkan jumlah kebocoran yang ditemukan pada sambungan pipa peralon berdasarkan hasil pengujian kebocoran.

3.3 Analisis Permasalahan

Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa permasalahan utama yang menyebabkan kebocoran adalah:

1. Pembersihan permukaan pipa yang kurang optimal, sehingga lem tidak merata.
2. Waktu pengeringan lem yang tidak sesuai dengan standar waktu.
3. Tekanan tanah yang menyebabkan sambungan mengalami beban berlebih, terutama di lokasi dengan tekanan tanah yang tinggi.



Gambar 3. Kondisi Permukaan Pipa Sebelum Penyambungan

Gambar 3 menunjukkan kondisi permukaan pipa sebelum dibersihkan, yang mempengaruhi kualitas sambungan.

3.4 Pembahasan Optimasi Teknik Penyambungan

Berdasarkan hasil observasi, beberapa langkah optimasi diterapkan untuk memperbaiki proses penyambungan pipa peralon bawah tanah. Langkah-langkah tersebut antara lain:

1. Standarisasi Prosedur Pemasangan: Pipa dibersihkan dengan baik sebelum diberi lem, dan lem dioleskan secara merata pada kedua permukaan sambungan.
2. Pengaturan Kemiringan Bantalan: Pengaturan kemiringan bantalan saluran pipa untuk memastikan aliran limbah tetap lancar dan mengurangi tekanan pada sambungan.
3. Pengujian Kebocoran: Setiap sambungan diuji menggunakan air bertekanan rendah untuk memastikan tidak ada kebocoran.



Gambar 4. Proses Pengujian Kebocoran Setelah Optimasi

Gambar 4 menunjukkan pengujian kebocoran setelah penerapan langkah-langkah optimasi pada sambungan pipa.

3.5 Hasil Optimasi

Setelah langkah-langkah optimasi diterapkan, ditemukan bahwa tingkat kebocoran pada sambungan pipa berkurang hingga 90% dibandingkan dengan kondisi sebelum optimasi. Waktu pemasangan juga menjadi lebih efisien karena teknisi mengikuti prosedur yang lebih teratur dan terstandarisasi. Sambungan pipa terlihat lebih rapi dan kuat, sehingga tidak mudah bergeser meskipun terkena tekanan tanah.

Tabel 2. Perbandingan Kebocoran Sebelum dan Setelah Optimasi

Lokasi Pemasangan	Sebelum Optimasi	Setelah Optimasi	Penurunan Kebocoran (%)
Area A	20%	2%	90%
Area B	12.5%	1%	92%
Area C	10%	0%	100%

Tabel 2 menunjukkan perbandingan tingkat kebocoran pada sambungan pipa sebelum dan setelah optimasi.

Pembahasan

1. Pembersihan Permukaan Pipa yang Tidak Optimal

Salah satu masalah utama yang ditemukan adalah proses pembersihan permukaan pipa yang tidak dilakukan secara menyeluruh sebelum pemberian lem PVC. Permukaan pipa yang tidak bersih menyebabkan lem tidak menempel dengan sempurna pada pipa, yang pada akhirnya membuat sambungan menjadi tidak rapat dan rentan mengalami kebocoran. Pembersihan permukaan yang tidak optimal ini merupakan faktor kunci yang memengaruhi keberhasilan sambungan pipa PVC.

2. Waktu Pengeringan Lem yang Tidak Sesuai

Wawancara dengan teknisi lapangan mengungkapkan bahwa waktu pengeringan lem seringkali tidak sesuai dengan standar yang disarankan. Dalam beberapa kasus, teknisi terburu-buru untuk melanjutkan pekerjaan tanpa memberikan cukup waktu bagi lem untuk mengering dengan sempurna. Akibatnya, sambungan menjadi rapuh dan lebih mudah bocor ketika terkena tekanan atau beban tanah. Waktu pengeringan yang tidak memadai adalah salah satu penyebab utama sambungan pipa yang tidak kokoh.

3. Tekanan Tanah dan Beban di Atas Saluran

Selain masalah pada teknik penyambungan itu sendiri, faktor eksternal seperti tekanan tanah dan beban kendaraan yang melewati saluran juga turut berperan dalam mengurangi daya tahan sambungan pipa. Pada beberapa lokasi yang memiliki tekanan tanah tinggi atau sering dilalui kendaraan berat, sambungan pipa lebih rentan terhadap kerusakan. Tekanan tanah dapat memberikan beban ekstra pada sambungan, yang jika tidak kuat dapat menyebabkan sambungan terlepas atau bocor. Hal ini menunjukkan bahwa selain faktor teknis penyambungan, kondisi lingkungan sekitar juga mempengaruhi ketahanan sambungan pipa.

4. Pengujian Kebocoran sebagai Indikator Kualitas Sambungan

Pengujian kebocoran yang dilakukan pada sambungan pipa dengan air bertekanan rendah memberikan indikasi yang jelas mengenai kualitas sambungan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kebocoran paling banyak terjadi pada sambungan yang proses pemasangannya tidak sesuai dengan prosedur standar. Pengujian kebocoran ini membuktikan bahwa proses penyambungan yang tidak rapat dapat dengan mudah dideteksi dan menunjukkan perlunya perbaikan dalam penerapan prosedur.

5. Optimasi Teknik Penyambungan Pipa Peralon

Berdasarkan hasil analisis, langkah-langkah optimasi telah diterapkan untuk meningkatkan kualitas sambungan pipa. Optimasi ini meliputi:

- Standarisasi Prosedur Pemasangan: Pembersihan permukaan pipa dilakukan secara menyeluruh sebelum pemberian lem, dan lem dioleskan secara merata. Selain itu, teknisi diberikan pelatihan untuk memastikan bahwa waktu pengeringan lem sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- Pengaturan Kemiringan Bantalan: Untuk memastikan aliran air tetap lancar dan tidak ada tekanan yang berlebihan pada sambungan, kemiringan bantalan pipa disesuaikan antara 1% hingga 2%. Ini membantu mengurangi risiko kebocoran akibat tekanan tanah.
- Pengujian Kebocoran: Pengujian kebocoran dilakukan secara rutin setelah penyambungan pipa, untuk memastikan bahwa sambungan pipa benar-benar rapat dan tidak bocor.

6. Hasil Optimasi Penyambungan

Setelah penerapan langkah-langkah optimasi, tingkat kebocoran pada sambungan pipa berkurang secara signifikan. Di Area A, tingkat kebocoran berkurang dari 20% menjadi 2%, sementara di Area B dan C juga mengalami penurunan yang signifikan. Ini menunjukkan bahwa optimasi yang diterapkan berhasil meningkatkan kualitas sambungan dan mengurangi kebocoran.

Dengan langkah-langkah optimasi ini, sambungan pipa peralon kini menjadi lebih kokoh dan lebih tahan lama, yang pada akhirnya memperpanjang umur pakai sistem saluran pembuangan dan mengurangi biaya perawatan. Selain itu, teknisi juga bekerja dengan lebih efisien karena prosedur pemasangan yang lebih terstandarisasi, mengurangi waktu pemasangan dan memastikan konsistensi hasil.

4. SIMPULAN

Dalam penelitian ini, telah dilakukan analisis mendalam mengenai proses penyambungan pipa peralon bawah tanah untuk sistem saluran pembuangan domestik di PT XYZ. Berdasarkan hasil observasi dan pengujian yang dilakukan, ditemukan bahwa kualitas sambungan pipa yang kurang optimal merupakan permasalahan utama. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya pembersihan permukaan pipa sebelum pemberian lem, waktu pengeringan lem yang tidak sesuai, serta tekanan tanah yang berlebihan pada beberapa lokasi. Namun, setelah dilakukan optimasi pada teknik penyambungan, hasil yang diperoleh menunjukkan peningkatan yang signifikan. Penerapan prosedur standar yang lebih ketat, seperti pembersihan permukaan pipa secara menyeluruh, waktu pengeringan lem yang cukup, dan pengujian kebocoran, berhasil mengurangi tingkat kebocoran sambungan hingga 90%. Selain itu, optimasi juga membantu mengurangi waktu pemasangan dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Dengan penerapan langkah-langkah perbaikan tersebut, kualitas sambungan pipa peralon dapat ditingkatkan secara signifikan, sehingga sistem saluran pembuangan domestik menjadi lebih efisien dan berumur panjang. Penurunan tingkat kebocoran ini juga berdampak pada pengurangan biaya perawatan dan perbaikan sistem saluran pembuangan. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa teknik penyambungan pipa peralon yang lebih terstandarisasi dapat meningkatkan

kualitas sistem pembuangan domestik, memperpanjang umur pakai saluran, dan mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk perawatan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Furukawa, A. Ito, K. Asano, M. Okutsu, and C. Author, "SAFETY EVALUATION OF OLD-STANDARD RIGID PVC PIPES WITH ADHESIVE JOINTS IN THE EVENT OF FAULT," vol. 24, no. 101, pp. 1–11, 2023.
- [2] C. Shan and W. Li, "Mechanical performance of buried pipe under traffic load-internal pressure coupling action : Experimental and numerical study," pp. 1–28, 2025, doi: 10.1371/journal.pone.0335464.
- [3] A. I. Tawakal, P. Studi, T. Lingkungan, and U. Islam, "PERENCANAAN JARINGAN PERPIPAAN AIR LIMBAH PENCUCIAN LOKOMOTIF DI PT . KERETA API INDONESIA (PERSERO), UPT . BALAI YASA YOGYAKARTA," pp. 1–17.
- [4] G. Sukati, G. Sukati, and L. Tahapan, "PERENCANAAN SISTEM PENYALURAN AIR BUANGAN PADA KOMPLEK PERUMAHAN GRAND SUKATI," pp. 1–10.
- [5] C. Engineering, "Analysis of Variations in Deflection and Stresses in Buried PVC Pipe Protected With an Eps Geofoam Layer," vol. 9, no. 3, pp. 105–113, 2018.
- [6] A. Rudawska, M. A. Wahab, M. Müller, and D. Stan, "Mechanical Properties and Leak-Tightness of Polymeric Pipe Adhesive Joints," pp. 64–77, 2022.
- [7] L. Design *et al.*, "A review on the durability of PVC sewer pipes : research vs . practice," vol. 2479, 2020, doi: 10.1080/15732479.2019.1673442.
- [8] H. Kang, J. Y. Kim, Y. Kim, S. Park, and J. Kim, "Experimental Evaluation of Water Supply Pipe Joints against Seismic Ground Deformation : A Four-point Bending Test," vol. 28, no. 3, pp. 0–3, 2023.
- [9] A. Rudawska, I. Miturska, M. A. Wahab, D. Stančėková, and M. řavodová, "Influence of the Assembly Method of Sleeve Joints on Their Strength," *Manuf. Technol.*, vol. 20, no. 5, pp. 660–667, 2020, doi: 10.21062/mft.2020.093.
- [10] U. Forestry, U. Greening, Ö. Johan, M. Max, S. Örjan, and F. Ann-mari, "This is an author produced version of a paper published in Urban Forestry & Urban Greening . This paper has been peer-reviewed and is Citation for the published paper : intrusion by tree and shrub species into sewer pipes in Swedish urban Risk of root intrusion by tree and shrub species into sewer pipes in Swedish urban areas," 2012.