

SOSIALISASI BETON FEROSEMEN DENGAN KETERLIBATAN P3A UNTUK PERBAIKAN JARINGAN IRIGASI DI D.I COMAL

Ingerawi Sekaring Bumi¹), Wildan Herwindo¹), Tia Hetwisari¹), Didit Puji Riyanto¹), Yanida Agustina²), Widiawati³), Nerisa Shivanadya¹),

¹Teknologi Konstruksi Bangunan Air, Politeknik Pekerjaan Umum

²Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum

³Laboratorium Geodesi dan Geomatika, Politeknik Pekerjaan Umum

email: ingerawi.sekaring@pu.go.id

Abstrak

Salah satu daerah irigasi yang ada di Provinsi Jawa Tengah yaitu Daerah Irigasi Comal (D.I Comal) yang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Comal. D.I Comal memiliki luas 8946,79 Ha. Kondisi daerah irigasi Comal saat ini mengalami kerusakan pada beberapa bagian saluran. Hal ini dapat menyebabkan kehilangan air/kebocoran sehingga mengurangi efisiensi dan efektivitas irigasi. Permasalahan tersebut saat ini diatasi oleh Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) secara swadaya masyarakat. Di sisi lain, perkembangan modernisasi irigasi berjalan seiring dengan perkembangan berbagai alternatif bahan dalam membuat saluran irigasi, salah satunya yaitu beton ferosemen. Beton Ferosemen merupakan mortar yang terbuat dari campuran pasir, semen dan air secara homogen dan diperkuat dengan tulangan yang dilapisi kawat anyam (galvanis) dengan ketebalan 3 cm sampai dengan 6. Politeknik Pekerjaan Umum melakukan pengabdian kepada masyarakat dengan membangun percontohan perbaikan jaringan irigasi menggunakan beton ferosemen. Perbaikan yang dilakukan meliputi rehabilitasi saluran tersier dan boks bagi. Pengabdian kepada masyarakat ini bekerja sama dengan P3A D.I Comal dan Balai Teknik Irigasi. Selain itu, dilakukan pula kegiatan sosialisasi kepada masyarakat tentang beton ferosemen. Masuknya Politeknik PU kepada masyarakat diharapkan dapat memberi manfaat kepada masyarakat dalam meningkatkan kualitas jaringan irigasi di D.I Comal.

Keywords: Ferosemen, Moderinasasi Irrigasi, D.I Comal, P3A

Abstract

One of the irrigation areas in Central Java Province is the Comal Irrigation Area (D.I Comal) which is included in the Comal Watershed (DAS). D.I Comal has an area of 8946.79 Ha. The current condition of the Comal irrigation area is experiencing damage to several parts of the canal. This can cause water loss/leakage thereby reducing irrigation efficiency and effectiveness. This problem is being addressed by the Water Users Farmers Association (P3A) independently. The development of irrigation modernization goes up with the expansion of various alternative materials for irrigation channels, including ferrocement. Ferrocement is a mortar made from a homogeneous mixture of sand, cement, water and reinforced with reinforcement coated with woven wire (galvanized) with thickness of 3 to 6 cm. The Public Works Polytechnic provides community service by building a pilot irrigation repair using ferrocement concrete. The project are rehabilitation of tertiary channels and distribution boxes. This community service is in collaboration with P3A D.I Comal and the Irrigation Engineering Center. Outreach activities were also carried out to the public. It is hoped that the inclusion of PU Polytechnic in the community will provide benefits to the society in improving the quality of the irrigation network in D.I Comal.

Keywords: Ferosemen, Irrigation modernization, D.I Comal, P3A

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen penting dalam berbagai hal termasuk pertanian (Herwindo & Prihantoko, 2013). Pengelolaan

air dalam hal pertanian dilakukan dengan membuat daerah irigasi. Daerah irigasi merupakan suatu kesatuan lahan yang mendapat air dari suatu jaringan irigasi. Salah

satu daerah irigasi yang ada di Provinsi Jawa Tengah yaitu Daerah Irigasi Comal (D.I Comal) yang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Comal. D.I Comal memiliki luas 8946,79 Ha dan terletak di Kabupaten Pemalang. Daerah irigasi ini dikelola oleh Balai PSDA Pemali Comal. Daerah irigasi ini mendapat aliran air dari Bendung Sukowati dan selanjutnya dialirkan melalui saluran primer, sekunder dan tersier.

Kondisi daerah irigasi Comal saat ini mengalami kerusakan pada beberapa bagian di saluran sekunder dan tersier. Hal ini dapat menyebabkan kehilangan air/kebocoran sehingga mengurangi efisiensi dan efektivitas irigasi. Masalah ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas hasil pertanian (Susilowati dkk., 2020). Kebocoran air tersebut saat ini diatasi oleh Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) secara swadaya.



Gambar 1. Contoh kerusakan saluran pada D.I Comal

Perkembangan modernisasi irigasi berjalan seiring dengan perkembangan berbagai alternatif bahan dalam membuat saluran irigasi (Mulyadi dkk., 2014), salah satunya yaitu beton *ferosemen*. Beton *Ferosemen* merupakan mortar yang terbuat dari campuran pasir, semen dan air secara homogen dan diperkuat dengan tulangan yang dilapisi kawat anyam (galvanis) sebagai tulangan susut dengan ketebalan 3 cm sampai dengan 6 cm

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Pembagian air irigasi dari hulu sampai hilir memerlukan sarana dan prasarana, antara lain berupa bendung, saluran, boks bagi, bangunan ukur dan saluran tersier. Terganggunya atau rusaknya bangunan irigasi akan sangat mempengaruhi kinerja yang ada. Terjadinya kehilangan air/kebocoran akan mengakibatkan turunnya efisiensi dan efektivitas irigasi, akan berdampak pada penurunan produksi pertanian, pendapatan petani, keadaan sosial dan ekonomi di sekitar lokasi (Sari dkk., 2019).

Dalam rangka meningkatkan kinerja jaringan irigasi, terutama pada operasi dan pemeliharaan, maka diperlukan rancang bangun atau alternatif teknologi. Salah satu alternatif teknologi yang dimaksud adalah *ferosemen*. *Ferosemen* merupakan mortar yang terbuat dari campuran pasir, semen dan air secara homogen dan diperkuat dengan tulangan yang dilapisi kawat anyam (galvanis) dengan ketebalan 3 cm sampai dengan 6 cm (Aminudin dkk., 2022). *Ferosemen* telah digunakan untuk pekerjaan saluran tersier dan boks tersier pada beberapa lokasi.

Ferosemen memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki durabilitas yang tinggi dan kedap air sehingga cocok digunakan pada bangunan air. Selain itu, perilaku keruntuhan pada *ferosemen* tidak menunjukkan pola keruntuhan seketika (Rismawan dkk., 2014). Kelebihan lainnya yaitu bahan baku pembuatan *ferosemen* hampir tersedia di semua lokasi sehingga pekerjaan ini dapat dilakukan berbagai tempat dan harganya relatif lebih murah (Sadilah dkk., 2023). Teknologi ini juga sudah dikembangkan dalam bentuk pracetak, sehingga lebih memudahkan dalam pemasangannya di lapangan.

Operasi dan pemeliharaan saluran irigasi dengan teknologi *ferosemen* tidak jauh berbeda dengan saluran irigasi pada umumnya. Secara rutin dan berkala, saluran harus dibersihkan dari lumpur dan sampah. Jika terjadi kerusakan atau keretakan pada permukaan, maka harus segera diperbaiki dengan mengisi retakan tersebut dengan adukan mortar yang sesuai (Rizaldy dkk., 2021).

3. METODE

Politeknik PU melakukan pengabdian kepada masyarakat berupa percontohan metode rehabilitasi jaringan irigasi dengan menggunakan beton *ferosemen*. Perbaikan yang dilakukan meliputi rehabilitasi saluran tersier dan boks bagi. Pengabdian kepada masyarakat ini bekerja sama dengan P3A D.I Comal dan Balai Teknik Irigasi, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian PUPR.

Pembuatan percontohan dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu survei awal, pengukuran, pembuatan desain hingga tahap konstruksi. Seluruh kegiatan tersebut dilakukan bersama melibatkan masyarakat seefektif mungkin sesuai dengan prinsip *participatory rural appraisal* PRA (Chambers, 1994). Pada tahap kegiatan konstruksi dilengkapi dengan pendampingan dalam pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi dengan metode *ferosemen*. Hal ini dengan salah satu prinsip PRA yaitu saling belajar dan berbagi pengalaman dan melibatkan semua anggota kelompok (Supriatna, 2014).

Kegiatan dilengkapi dengan sosialisasi kepada P3A dan petani D.I Comal tentang penerapan beton *ferosemen* dalam rehabilitasi jaringan irigasi. Kegiatan ini diharapkan menjadi sarana transfer ilmu pengetahuan kepada masyarakat sekaligus memberikan alternatif perbaikan jaringan irigasi yang dapat dilakukan secara swadaya masyarakat.

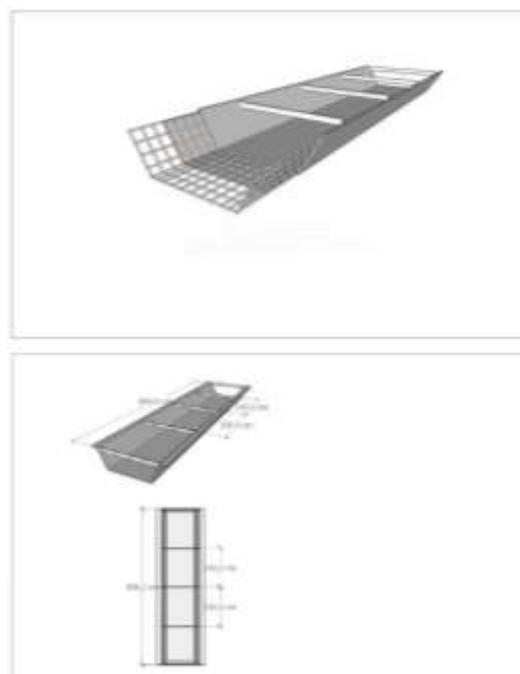
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama adalah tahap persiapan. Pada tahapan ini dilakukan kegiatan berupa koordinasi dengan mitra, pengukuran data lapangan dan dan pengumpulan data sekunder.

Kegiatan dilanjutkan dengan penentuan lokasi pembangunan percontohan *ferosemen*. Lokasi percontohan dilakukan dengan melakukan penelusuran jaringan antara pihak Politeknik PU dan Balai Teknik Irigasi didampingi dengan P3A. Penelusuran dimulai dari Bendung Sukowati, saluran primer, saluran sekunder dan saluran tersier. Penelusuran jaringan dilakukan dengan pengamatan secara visual. Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh lokasi yang paling memungkinkan untuk dibangun percontohan *ferosemen*.

Lokasi percontohan *ferosemen* dibangun pada saluran tersier. Pada lokasi terdapat boks bagi dan saluran tersier yang mengalami kerusakan. Saluran tersebut awalnya sudah diperkuat dengan menggunakan pasangan batu, namun seiring waktu saluran tersebut mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada saluran berupa pasangan batu yang sudah hancur dan beberapa dinding saluran mengalami kemiringan serta dasar saluran yang belum diperkeras. Kerusakan pada boks bagi yaitu patahnya bangunan bagi sehingga air tidak bisa terbagi sesuai kebutuhannya.

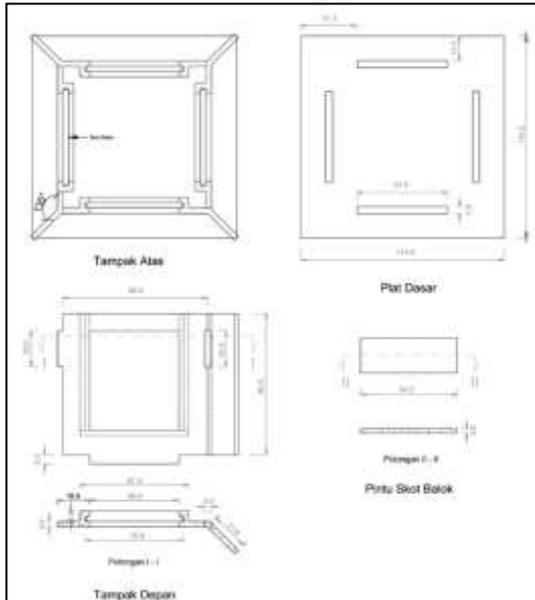
Pengukuran dilakukan pada lokasi yang ditentukan. Hasil pengukuran merupakan dasar dalam merencanakan desain *ferosemen*. Berikut adalah desain saluran tersier (Gambar 2) dan boks bagi yang akan dibangun (Gambar 3 dan 4).



Gambar 2. Desain Saluran dengan Beton *Ferosemen*

Pembangunan percontohan *ferosemen* dilakukan oleh P3A dengan pengawasan dari Politeknik PU dan Balai Teknik Irigasi. Pembangunan dilakukan dengan dua metode yaitu secara cor ditempat (*insitu*) dan pra-cetak (*precast*). Pekerjaan saluran tersier dilakukan secara *insitu* dan pembangunan boks bagi dilakukan dengan menggunakan metode *precast*. Hal ini bertujuan untuk memberikan wawasan kepada masyarakat opsi pembuatan

saluran *ferosemen* dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing (Purba, 2020).



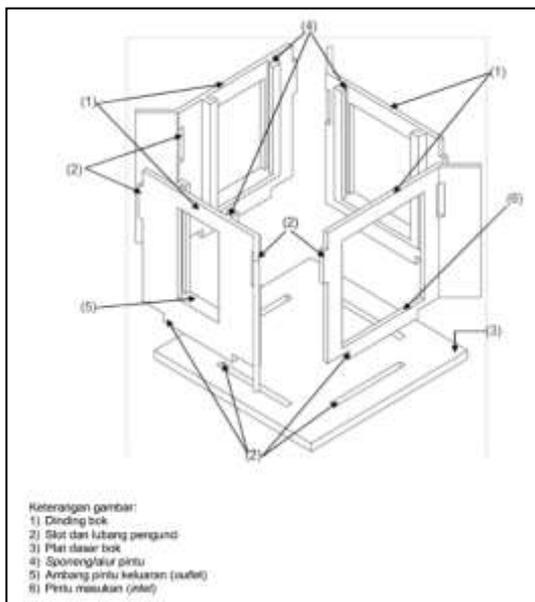
Gambar 3. Desain Boks Bagi dengan Beton *Ferosemen*



Gambar 5. Pekerjaan Lining Saluran



Gambar 6. Pekerjaan Penulangan Saluran



Gambar 4. Visualisasi 3D Desain Boks Bagi dengan Beton *Ferosemen*



Gambar 7. Pekerjaan Mortar *Ferosemen*



Gambar 8. Pemasangan Balok Penyangga

Bahan yang digunakan dalam pembangunan beton *ferosemen* meliputi *wiremesh* dan tulangan, pasir, kawat anyam, semen, bekisting, kawat bendrat. Pada metode *precast* perlu dilakukan pembuatan cetakan sesuai dengan ukuran desain yang sudah ditentukan, sedangkan pada pekerjaan saluran diperlukan pekerjaan galian dan timbunan guna pembentukan profil saluran.

Pemberian tulangan dilakukan pada saluran tersier maupun boks bagi. Penulangan pada saluran tersier dilakukan secara *insitu* pada saluran yang sudah dibentuk profil, sedangkan penulangan pada boks bagi dilakukan pada cetakan yang sudah disiapkan.



Gambar 9. Pembuatan Cetakan Precast Boks Bagi



Gambar 10. Pekerjaan Penulangan Boks Bagi



Gambar 11. Perkerjaan Mortar Ferosemen



Gambar 12. Instalasi Precast boks bagi

Tulangan utama disusun membentuk kotak-kotak atau segitiga dengan ukuran 10-20 cm. Tulangan tersebut kemudian dilapisi oleh *wiremesh* pada kedua sisinya. Perakitan

tulangan dilakukan pada kedua sisi saluran dan dasar saluran.

Kegiatan selanjutnya yaitu pembetonan. Mortar *ferosemen* memiliki formula *mix design* pasir : semen sebesar 1:3 dengan nilai faktor air semen 0,35 hingga 0,45 dan tinggi *slump* maksimal 6 cm. Mortar yang sudah sesuai dengan ketentuan tersebut dapat dituangkan pada kemudian diratakan sesuai dengan ketebalan yang direncanakan.

Setelah umur mortar cukup, saluran dapat digunakan untuk mengaliri air, sedangkan pada boks bagi perlu dilakukan instalasi *precast* pada titik yang ditentukan. Instalasi dilakukan dengan merangkai keempat sisi terlebih dahulu. Setelah antar sisi sudah terkait dilakukan pemasangan boks pada lokasi yang sudah ditentukan. Pemasangan dilakukan secara bersamaan pada keempat sisi.



Gambar 13. Percontohan Saluran Irigasi Dengan Beton Ferosemen



Gambar 14. Percontohan dan Boks Bagi Dengan Beton Ferosemen



Gambar 15. Dokumentasi Kegiatan

Dokumentasi pembangunan saluran tersier dan boks bagi dapat dilihat pada Gambar 5-8 dan Gambar 9-12. Sedangkan hasil percontohan saluran irigasi dan boks bagi dengan menggunakan beton *ferosemen* dapat dilihat pada Gambar 13 sampai dengan Gambar 15.

Guna menambah wawasan masyarakat, Politeknik PU dan Balai Teknik Irigasi juga melakukan kegiatan sosialisasi sebagai bentuk transfer ilmu kepada masyarakat. Kegiatan sosialisasi beton *ferosemen* dengan keterlibatan P3A untuk perbaikan jaringan irigasi di Daerah Irigasi Comal, Kabupaten Pematang dilakukan pada 9 September 2023 di kantor P3A D.I Comal.



Gambar 16. Sosialisasi Beton *Ferosemen* kepada Masyarakat D.I Comal

Kegiatan sosialisasi diawali dengan penyampaian tentang proses perencanaan saluran *ferosemen* dan metode pelaksanaan pekerjaan beton *ferosemen*. Kegiatan dilanjutkan dengan tanya jawab dan diskusi antara masyarakat dengan tim PKM Politeknik PU dan Balai Teknik Irigasi. Pada akhir acara, masyarakat menyampaikan ucapan terima kasih atas kehadiran Politeknik PU dan Balai Teknik Irigasi melalui program pengabdian kepada masyarakat. Warga berharap kegiatan tersebut dapat berlanjut dan terus memberikan manfaat yang positif bagi masyarakat.

5. SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu D.I Comal mendapat sumber air melalui Bendung Sukowati dengan debit rencana *intake* sebesar 16,529 m³/dt dan luas sawah yang dialiri mencapai 8946,79 Ha. Saluran irigasi eksisting di D.I Comal sebagian besar menggunakan pasangan batu kali dan tanah asli. Saat ini, kondisi saluran D.I Comal mengalami beberapa kerusakan. Permasalahan tersebut diatasi secara swadaya oleh P3A dan masyarakat sekitar.

Politeknik PU memberikan alternatif perbaikan saluran irigasi yang sesuai dengan modernisasi irigasi yaitu dengan menggunakan beton *ferosemen*. *Ferosemen* memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki durabilitas yang tinggi dan kedap air sehingga cocok digunakan pada bangunan air. Kelebihan lainnya yaitu bahan baku pembuatan *ferosemen* hampir tersedia di semua lokasi sehingga pekerjaan ini dapat dilakukan berbagai tempat.

Proses pembangunan percontohan beton *ferosemen* dilakukan secara cor ditempat (*insitu*) dan membuat beton pracetak (*precast*) dengan melibatkan P3A dalam seluruh rangkaian proses desain hingga pembangunan percontohan.

Kegiatan diakhiri dengan sosialisasi yang dilakukan di Kantor P3A D.I Comal dengan mengundang perwakilan P3A D.I Comal, petani dan juga masyarakat sekitar. Sosialisasi dilakukan guna transfer pengetahuan tentang beton *ferosemen* kepada masyarakat yang lebih luas. Diharapkan masyarakat dapat menerapkan dan mengembangkan teknologi *ferosemen* sebagai salah satu alternatif

perbaikan jaringan irigasi di Daerah Irigasi Comal.

6. DAFTAR REFERENSI

- Aminudin, A., Widyawati, R., & Septiana, T. (2022). Penggunaan Konstruksi Fero semen Pada Daerah Rawa Sragi Untuk Saluran Tersier. *Jurnal Rekayasa Lampung*, 1(2). <https://doi.org/10.23960/jrl.v1i2.8>
- Chambers, R. (1994). *Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience*.
- Herwindo, W., & Prihantoko, A. (2013). Performance of Micro Irrigation Network Based On Multi Commodities in Sumedang. *Jurnal Irigasi*, 8(1), 46. <https://doi.org/10.31028/ji.v8.i1.46-58>
- Mulyadi, M., Soekarno, I., & Winskayati, W. (2014). Analisis Pilar Modernisasi Irigasi dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Daerah Irigasi Barugbug—Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil*, 21(3), 213. <https://doi.org/10.5614/jts.2014.21.3.4>
- Purba, A. S. E. (2020). Comparison Analysis Of Cost And Time In Situ Concrete Implementation Method With Pre Cast. *Jurnal Mekintek: Jurnal Mekanikal, Energi, Industri, Dan Teknologi*, 11(2), 46–52. <https://doi.org/10.35335/mekintek.v11i2.13>
- Rismawan, Arswendo A., B., & Sisworo, S. J. (2014). Analisa Kekuatanlentur Bahan Ferrocement Berpenguat Kawat Anyam Sebagai Bahan Dasar Modular Floating Pontoon. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 02(04), 58–65.
- Rizaldy, M. F., Prayogo, T. B., & Wahyuni, S. (2021). Studi Penilaian Kinerja Irigasi dan Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) pada Daerah Irigasi Sumber Mujur Kecamatan Candipuro Kabupaten Lumajang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), 697–710. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.30>
- Sadilah, I., Widaryanto, L. H., & Shulham, M. A. (2023). Perbandingan Rab Antara Pekerjaan Dinding Menggunakan Fero semen Dan Batako Pada Rehabilitasi Rumah Sederhana. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(2), 79. <https://doi.org/10.30595/civeng.v4i2.17564>
- Sari, D. P., Anwar, N., & Sidharti, T. S. (2019). Analisis kesiapan modernisasi irigasi pada daerah irigasi kewenangan pemerintah provinsi di Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Irigasi*, 14(1), 33–45. <https://doi.org/10.31028/ji.v14.i1.33-45>
- Supriatna, A. (2014). *Relevansi Metode Participatory Rural Appraisal Dalam Mendukung Implementasi Undang-Undang Pemerintahan Desa*. (1).
- Susilowati, -, Utaminingsih, W., & Ginting, S. (2020). Optimasi rencana tanam dan pemberian air irigasi menuju modernisasi irigasi di Daerah Irigasi Ciliman. *Jurnal Irigasi*, 15(2), 95–108. <https://doi.org/10.31028/ji.v15.i2.95-108>