

**SOSIALISASI PEMBUATAN DESAIN JARINGAN IRIGASI
DI KABUPATEN DELI SERDANG**

Togar Timoteus Gultom¹, Yunita Pane²

*¹Prodi Teknik Informatika,
STMIK ITMI Medan¹,*

Jl.Komp Asia Mega Mas No.16 Medan Telp: 061-735888

²Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

,Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan Telp.061-6622400

E-mail: timoteustogar@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari Pengabdian Masyarakat ini adalah sosialisasi untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat di Desa Bakaran Batu yang mayoritas aktivitasnya adalah petani, mereka pada dasarnya hanya mempunyai irigasi yang manual/biasa sehingga tidak ada teknologi yang bisa diandalkan untuk persawahan mereka, hal ini dikarenakan pengetahuan mereka sangat minim akan pengetahuan untuk teknologi atau mendesain irigasi mereka sendiri untuk mengatasi berbagai masalah yang ada di tengah masyarakat, maka tim pengabdian untuk itu mengadakan sosialisasi untuk pembuatan desain jaringan irigasi dengan menggunakan jaringan irigasi pipa pada lahan datar. Hal ini dimaksudkan agar petani bisa lebih modern dan lebih luas wawasannya untuk irigasi persawahannya. Dengan penggunaan jaringan irigasi pipa pada lahan datar ini, maka yang diharapkan tim pengabdian adalah lancarnya aliran air yang mengalir di jaringan irigasi yang menuju ke persawahan petani dan diharapkan agar panen nantinya akan berhasil tanpa ada kendala suatu apapun. Dengan adanya sosialisasi ini diharapkan masyarakat di Desa Bakaran Batu dapat lebih memahami kegunaan dari jaringan pipa irigasi tersebut bagi petani itu sendiri.

Kata Kunci : sosialisasi, desain, jaringan irigasi pipa

ABSTRACT

The purpose of this Community Service is socialization to provide knowledge to the community in Bakaran Batu Village whose majority of activities are farmers, they only have manual/regular irrigation so there is no reliable technology for their rice fields, this is because their knowledge is very minimal about technology or design their irrigation to overcome various problems that exist in the community, so the service team socialized the design of irrigation networks using pipe irrigation networks on flat land. This is intended so that farmers can be more modern and have wider knowledge for irrigation of their rice fields. With the use of a piped irrigation network on flat land, what the service team expects is a smooth flow of water flowing in the irrigation network leading to the farmers' rice fields and it is hoped that the harvest will be successful without any obstacles. With this socialization, it is hoped that the community in Bakaran Batu Village can better understand the usefulness of the irrigation pipe network for the farmers themselves.

Keywords: socialization, design, plumbing irrigation network

PENDAHULUAN

Kecamatan Lubuk Pakam Desa Bakaran Batu berada di Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Kebanyakan penduduk Desa Bakaran Batu berkegiatan sebagai petani untuk mata pencariannya. Namun di Desa bakaran Batu dapat dilihat untuk irigasinya sangatlah ketinggalan untuk salurannya. Untuk hal tersebut maka Tim pengabdian mencoba untuk membantu membuat desain jaringan irigasi yang lebih praktis dan modern. Hal ini dikarenakan pembangunan saluran irigasi sebagai penunjang penyediaan bahan pangan nasional tentu sangat diperlukan, sehingga kebutuhan air di lahan pertanian akan terjamin ketersediannya walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air. Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang dan tepat waktu dengan cara yang efektif dan ekonomis (Sujarwadi, 1990).

Penggunaan pipa sebagai saluran tertutup dibidang irigasi dewasa ini banyak diterapkan di berbagai Negara termasuk di Indonesia, sebagai upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan air irigasi. Dengan sistem ini kehilangan air di sepanjang penyaluran dapat ditekan, sehingga efisiensi penyaluran air irigasi dapat ditingkatkan. Kenyataan di lapangan penerapan sistem irigasi pipa ini, sangat bergantung pada ketersediaan tinggi energi. Tinggi energi yang kurang akan berpengaruh terhadap kinerja irigasi pipa, salah satunya adalah kecepatan aliran air menjadi rendah. Kecepatan aliran rendah dapat menyebabkan pengendapan partikel padat (sedimen), terutama untuk irigasi dengan kondisi air yang kurang baik (banyak mengandung partikel endapan).

Sedimentasi pada jaringan pipa dapat menyumbat aliran air dan mengecilkan diameter pipa, sehingga kebutuhan air di lahan pertanian rentan tidak terpenuhi. Lahan datar merupakan lahan yang mempunyai kemiringan sangat kecil, sehingga tidak dimungkinkan untuk penerapan irigasi pipa bertekanan dengan sistem gravitasi. Pada dasarnya aliran dalam pipa dapat diciptakan terbuka (tidak penuh), sehingga sifat dan karakteristik aliran dapat disamakan seperti aliran pada saluran terbuka. Dengan sifat dan karakteristik aliran terbuka, diharapkan tidak memerlukan tinggi energi besar, sehingga aliran

yang terjadi dapat mengalirkan air irigasi sesuai dengan kebutuhan tanpa terjadi efek negatif seperti sedimentasi.

Kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk mensosialisasikan tentang pembuatan desain jaringan irigasi yang praktis dan modern.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode sosialisasi pembuatan desain jaringan irigasi.

Tahapan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat sebagai berikut.

a. **Persiapan.**

Persiapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Bakaran Batu dilaksanakan pada bulan September 2021. Pada bulan ini dilakukan pengumpulan informasi dari masyarakat setempat, media sosial dan buku referensi tentang irigasi dan jaringan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah membuat gambar desain untuk upaya penanganan di lokasi pengabdian.

b. **Pelaksanaan Kegiatan,**

Pelaksanaan kegiatan PKM dilaksanakan pada bulan November 2021 dengan langsung mengajari masyarakat bagaimana cara mendesain jaringan irigasi dengan menggunakan pipa pada lahan dasar, hal ini dikarenakan agar masyarakat sendiri sudah lebih berkembang pengetahuannya akan menggambar, menghitung dan mendesain irigasi sendiri dengan lebih modern.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan kebutuhan air

a. Kebutuhan Air Penyiapan Lahan

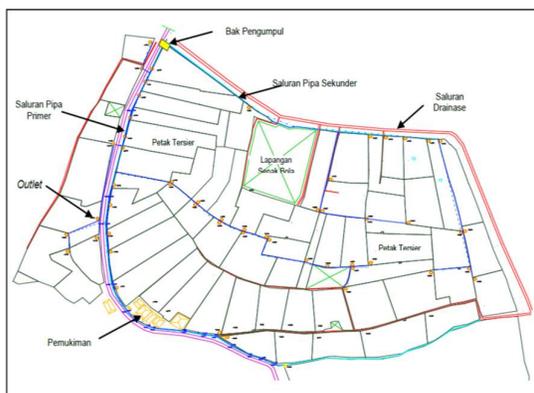
Pengolahan tanah di daerah irigasi dilakukan selama 20 – 30 hari sebelum tanam dimulai, satu minggu pengolahan tanah, petak sawah dialiri sampai air mencukupi untuk melunakkan tanah. Dalam penyiapan lahan ditetapkan sebesar $S = 300$ mm. Perhitungan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan (LP) digunakan metode yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijstra (1968). Metode ini didasarkan pada laju air konstan dalam liter per detik selama periode penyiapan lahan.

Jangka waktu penyiapan lahan (T) untuk daerah desa Bakaran Batu ditetapkan selama 45 hari, air irigasi diberikan secara kontinyu dan merata untuk seluruh areal, hasil perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP).

Diketahui bahwa kebutuhan air untuk penyiapan lahan di daerah irigasi penulisan berkisar antara 9,14 mm/hari sampai dengan 11,17 mm/hari. Kebutuhan air irigasi pola tanam yang sering dilakukan di daerah irigasi penulisan adalah padi. Musim tanam pertama (MT – I) dilakukan pada pertengahan bulan oktober, sedangkan musim tanam kedua (MT – II) dilakukan pada pertengahan bulan April. Penentuan kebutuhan air didasarkan pada keseimbangan air pada lahan untuk satu unit luasan dalam periode tahunan. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa kebutuhan air maksimum pada periode tanam pertama (MT-1), terjadi pada bulan Januari yaitu sebesar DR = 0,81 L/ha. Sedangkan untuk periode tanam kedua (MT – II) terjadi pada bulan juni yaitu sebesar DR = 1,18 L/ha. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka kebutuhan air maksimum yang digunakan dalam perhitungan perencanaan jaringan pipa adalah kebutuhan air maksimum dan rata – ratanya paling besar, dalam hal ini adalah kebutuhan air maksimum pada musim tanam kedua yaitu sebesar 1,18 L/s/ha.

2. Perencanaan Jaringan Irigasi Pipa

a. Desain Layout Jaringan



Gambar 1. Desain Layout Jaringan Irigasi Pipa Lahan Datar Pada Petak Tersier.

Petak tersier pasir salam 3 kiri (30 Ha) disetarakan menjadi Daerah Irigasi (DI) yang dibagi menjadi beberapa petak tersier didalamnya. Luas petak tersier direncanakan antara 0,2 Ha sampai dengan 0.5 Ha. Saluran pipa dibedakan sesuai dengan fungsinya dan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu saluran pipa primer, pipa sekunder dan saluran pipa tersier. Sedangkan untuk diameter dan jenis pipa yang digunakan

disesuaikan dengan luas area yang dilayani dan kondisi lokasi penerapan. Layout irigasi pipa didesain sebagai jaringan irigasi pipa tipe terbuka dengan sistem gravitasi, dimana jaringan irigasi pipa ini dilengkapi boks-boks terbuka sebagai pengontrol sedimen. Perencanaan hidrolis didasarkan pada prinsip aliran air dalam pipa tanpa tekanan (tidak penuh), dimana karakteristik aliran sama dengan aliran pada saluran terbuka (*Open Channel Flow*) yang memiliki permukaan bebas dan sangat dipengaruhi oleh tekanan udara (*P atmosphere*).

Ditampilkan desain layout, sistem operasi dan skema jaringan irigasi pipa pada petak tersier pasir salam 3 kiri. Air irigasi diambil dari bangunan pasir salam 3 kiri (BPS-3 kiri) yang sebelum ditampung pada bangunan pengumpul, kemudian didistribusikan melalui jaringan pipa primer, pipa sekunder dan pipa tersier lalu dialirkan petak sawah melalui outlet.

Setiap outlet dilengkapi dengan alat ukur debit dan kolam olak, dengan demikian diharapkan aliran yang keluar dari kolam olakan dapat terukur dan aliran sudah tenang, sehingga tidak merusak tanaman petani. Bangunan utama dan bangunan pelengkap (bangunan bagi dan bangunan sadap) pada jaringan pipa direncanakan mengadopsi dari jaringan irigasi saluran terbuka. Bangunan bagi pada jaringan pipa didesain dapat membagi debit secara proposional dengan lebar pintu sesuai dengan luas area layanan. Sedangkan untuk bangunan sadap didesain dilengkapi dengan alat pengatur (pintu air atau kran) dan pengukur debit (thompson, ambang tajam dan ambang lebar).

b. Debit Rencana Saluran Pipa

Debit rencana saluran (Q) ditentukan dengan menggunakan rumus standar untuk perencanaan irigasi (KP-03, 1986), yaitu sebagai berikut: $Q = (c \times NFR \times A) / e$. Jika air yang dialirkan oleh saluran pipa juga digunakan untuk keperluan lain, maka debit saluran ditambah dengan jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan itu dengan memperhitungkan efisiensi pengaliran. Berdasarkan hasil perhitungan debit rencana saluran pipa primer, sekunder maupun tersier rata-rata sebesar 1,18 L/s/ha.

c. Dimensi Rencana Saluran Pipa

Saluran pipa irigasi didefinisikan sebagai saluran pipa yang berfungsi penyalurkan air guna memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan

perkembangan tanaman. Dimensi saluran pipa ditentukan berdasarkan metoda coba ralat dan dihitung menggunakan Persamaan Strickler dengan asumsi aliran pada saluran pipa dianggap sebagai aliran tetap. Perhitungan dimensi saluran pipa, dianalisis per masing-masing ruas dan sub ruas dari mulai saluran pipa primer, pipa sekunder, sampai dengan saluran pipa tersier.

Dari hasil perhitungan dimensi saluran pipa diketahui bahwa dimensi saluran pipa primer berkisar antara 10 inchi (250 mm) sampai dengan 8 inchi (200 mm), dimensi saluran sekunder dan tersier antara 6 inchi (160 mm) sampai dengan 1 inchi (25 mm). Dari hasil perhitungan juga didapat bahwa makin kecil diameter pipa yang digunakan maka makin besar kecepatan yang dihasilkan, namun tinggi energi (kemiringan saluran) yang dibutuhkan makin besar pula kecepatan aliran. Kondisi aliran air pada saluran dapat mempengaruhi kinerja jaringan irigasi, terutama keamanan jaringan terhadap faktor sedimentasi dan erosi dinding saluran akibat kecepatan aliran terlampaui tinggi. Kecepatan aliran yang diperlukan adalah kecepatan aliran yang mampu membawa material (sedimen) yang dapat menyebabkan terjadinya sedimentasi, namun tidak menyebabkan erosi pada dinding saluran itu sendiri. Dalam kajian ini kecepatan aliran disaluran ditetapkan berdasarkan asumsi untuk keadaan yang biasa ditemukan pada saluran irigasi, yaitu bahwa kecepatan aliran yang dibutuhkan untuk membawa sedimen berukuran 0,06-0,07 mm pada karakteristik aliran terbuka harus lebih besar dari 0,2 m/s untuk debit kurang dari 0,15 m³/s, dan 0,3 m/s untuk debit antara 0,15 m³/s sampai dengan 0,3 m³/s. Berdasarkan hasil perhitungan dimensi saluran pipa diperoleh kecepatan aliran diantara 0,35 m/s sampai dengan 0,50 m/s untuk saluran pipa primer, dan 0,25 m/s sampai dengan 0,46 m/s untuk saluran pipa sekunder dan tersier. Hal ini menunjukkan bahwa aliran air pada pipa untuk semua ruas baik saluran pipa primer, sekunder dan saluran pipa tersier mampu membawa sedimen dengan ukuran butir 0.06-0,07 mm. Namun demikian, dalam penerapan dilapangan kecepatan aliran minimum yang dipersyaratkan harus ditambah dengan koefisien keamanan untuk menghindari pengendapan, mengingat pengendalian sedimen yang sudah mengendap pada jaringan pipa lahan datar akan lebih sulit dibandingkan dengan saluran terbuka.

d. Efisiensi Penyaluran

Jaringan irigasi pipa, merupakan jaringan irigasi yang mampu menekan kehilangan air di sepanjang saluran. Pada penelitian ini jaringan pipa direncanakan dengan menggunakan pipa PVC yang dikenal kedap terhadap rembesan. Air dialirkan secara gravitasi langsung menuju boks outlet petakan sawah melalui saluran pipa-pipa PVC yang ditanam dibawah permukaan tanah. Dalam hal penggunaan jaringan irigasi pipa efisiensi irigasi di saluran dapat mencapai lebih dari 98 % (Rahmandani *dkk*, 2013), dengan asumsi jaringan irigasi pipa dalam kondisi baik dan tidak bocor, sehingga tidak akan menyebabkan terjadinya kehilangan air di sepanjang saluran, baik dari mulai saluran primer sampai dengan saluran tersier.



Gambar 2. Sosialisasi Diskusi



Gambar 3. Sosialisasi Pelaksanaan

e. Tinggi Muka Air pada Saluran Pipa

Tinggi energi diperlukan untuk dapat mengalirkan air dari sumber air sampai dengan lahan pertanian. Untuk itu kita harus mengetahui besarnya kehilangan energi, baik itu kehilangan energi sepanjang saluran pipa maupun kehilangan

energi akibat penempatan bangunan pelengkap pada jaringan pipa. Menurut kriteria perencanaan irigasi (KP Irigasi, 1986), untuk menentukan kehilangan energi dapat diperkirakan sebagai berikut:

- Tinggi energi yang diperlukan untuk mengalirkan air dari boks kuarter ke saluran kuarter diperkirakan sebesar 0,05 m.
- Tinggi energi yang diperlukan untuk mengalirkan air disepanjang saluran kuarter = panjang saluran dikali kemiringan saluran kuarter.
- Tinggi energi yang diperlukan untuk mengalirkan air dari boks tersier ke saluran tersier diperkirakan sebesar 0,05 m.
- Tinggi energi yang diperlukan untuk mengalirkan air disepanjang saluran tersier = panjang saluran dikali kemiringan saluran tersier.
- Tinggi energi yang diperlukan untuk mengalirkan air dari hulu gorong gorong ke hilir gorong gorong diperkirakan sebesar 0,05 m.
- Tinggi energi yang diperlukan untuk mengalirkan air dari hulu ke hilir bangunan sadap / ukur diperkirakan sebesar 0,10 m.
- Perbedaan tinggi antara h 100 dan h 70 diperkirakan sebesar $0,18 \times h 100$.

KESIMPULAN

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu dengan adanya pelatihan pembuatan desain jaringan irigasi ini maka masyarakat kedepannya akan mampu untuk mendesain sendiri saluran irigasi persawahan mereka dan berdasarkan survey dan pelatihan yang dilaksanakan maka Desain jaringan irigasi pipa pada lahan datar di petak tersier Pasir Salam 3 kiri (PS 3 ki) daerah irigasi Panulisan layak secara teknis berdasarkan hasil perhitungan hidrolis , sehingga air dapat mengalir secara gravitasi dengan kecepatan 0,25 – 0,5 m/s dan ketersediaan energi lebih besar 0,09 m dari kebutuhan

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. 1986. Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-03. Jakarta.

Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. 1986. Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01. Jakarta.

G.A. W. Van De Goor dan Zijstra, 1968. Irrigation Requirements for Double Cropping Of Lowland Rice In Malaya, Netherlands.

Hansen, V.E, W.I Orson and E.S Glen. 1992. Diterjemahkan oleh Tac Hyan dan Soetjipto. Dasar-dasar dan Praktek Irigasi. Edisi 4. Erlangga. Jakarta.

Dadan Rahmandani, 2014 “Desain Jaringan Irigasi Pipa Pada Lahan Datar Untuk Petak Tersier”, Jurnal Irigasi Vol 9, No.2, Jakarta.