



Konstruksi Pembangunan Jaringan Irigasi Studi Kasus Peningkatan Jaringan Irigasi Distribusi Induk Serayu Sistem Saluran Induk Sumpiuh

Setyo Susmono*, Haryno Setyo Huboyo dan Suseno Darsono

¹Program Studi Profesi Insinyur, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*}Coresponding author: setyosusmono@students.undip.ac.id

(Received: February 19, 2023 ; Accepted: March 30, 2023)

Abstract

The water need for irrigation is very supportive of crop production chain from growing to producing crops. The improvement of irrigation network is the improvement of irrigation network by considering changes in environmental conditions of irrigation area to improve function and irrigation services. Sumpiuh is a 28.15 Km long line, secondary channel for 64.63 Km. Tertiary channels of 18.91 Km. The scientific research work discusses how the proper construction methods adjust the condition of the field. The working method used is Precast concrete Panel installation (PBP), Installation Precast Panel Fc' 19.3 Mpa, U-ditch insitu implementation Fc' 14.5 Mpa and U-ditch installation with curtain trolley. Technical allergy to this project is a limitation of the working Land of secondary Nusalangse channel HM 13 + 20 up to HM 19 + 00. This limitation causes it impossible to bring the tool Hub Crane. he research results of the curtain trolley is an innovation that is the solution to the technical problems that exist in the field. In the aspect of engineering, social aspects and financial aspects, this curtain trolley innovation is the most appropriate choice. The advantage of the curtain trolley innovation is to have a unit price that is more economical than using the Hub Crane tool with an efficiency of 15.75%. Irrigation Network Improvement Project Serayu system SI. Sumpiuh has its own constraints and problems that differ from other similar projects.

Keywords: *Android Operation System, Smartphone, Industrial Revolution 4.0, Adhi Manpower*

Abstrak

Kebutuhan irigasi akan sangat mendukung rantai produksi tanaman dari mulai tumbuh sampai berproduksinya tanaman. Peningkatan Jaringan Irigasi adalah kegiatan perbaikan jaringan irigasi dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi guna meningkatkan fungsi dan pelayanan irigasi. Sumpiuh yaitu Saluran Induk sepanjang 28.15 Km, Saluran Sekunder sepanjang 64.63 Km. Saluran Tersier sepanjang 18.91 Km. Penelitian Karya Ilmiah ini membahas tentang bagaimana metode konstruksi yang tepat menyesuaikan kondisi lapangan. Metode pekerjaan yang digunakan adalah Pemasangan Panel Beton Precast (PBP), Pemasangan Panel Precast Fc' 19.3 Mpa, Pelaksanaan U-ditch insitu Fc' 14.5 Mpa dan Pemasangan U-ditch dengan troli langsir. Pemasalahan teknis pada proyek ini adalah keterbatasan lahan kerja Saluran Sekunder Nusalangse HM 13+20 sampai dengan HM 19+00. Keterbatasan ini menyebabkan tidak mungkin mendatangkan alat Hub Crane. Hasil penelitian diketahui Troli langsir merupakan inovasi yang menjadi solusi atas permasalahan teknis yang ada di lapangan. Pada aspek teknik, aspek sosial dan aspek keuangan, inovasi troli langsir ini merupakan pemilihan yang paling tepat. Keunggulan inovasi troli langsir adalah memiliki harga satuan yang lebih ekonomis dari pada menggunakan alat Hub Crane dengan efisiensi sebesar 15.75 %. Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh memiliki kendala dan masalah tersendiri yang berbeda dengan proyek lainnya yang sejenis.

Kata Kunci : Jaringan Irigasi, Troli Langsir, Inovasi

How to Cite This Article: Susmono S., H.S., Huboyo dan S., Darsono (2023), Konstruksi Pembangunan Jaringan Irigasi Studi Kasus Peningkatan Jaringan Irigasi Distribusi Induk Serayu Sistem Saluran Induk Sumpiuh, JPII 1 (4), 133-138

PENDAHULUAN

Penyediaan air untuk kebutuhan irigasi merupakan salah satu usaha untuk menyukseskan program ketahanan pangan nasional. Kebutuhan irigasi akan sangat mendukung rantai produksi tanaman dari mulai tumbuh sampai berproduksinya tanaman. Kebutuhan pokok pangan masyarakat setiap saat semakin meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan kebutuhan ini merupakan tantangan pemerintah untuk menyediakan ketahanan kebutuhan air baku.

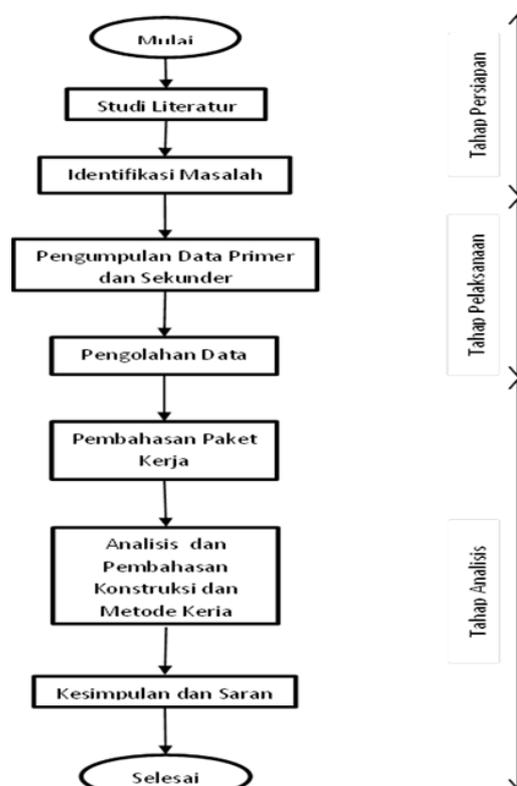
Berdasarkan Pasal 1 angka 8 Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, bahwa Pola Pengelolaan Sumber Daya Air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air. Berdasarkan Pasal 11 Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air diamanatkan bahwa untuk menjamin terselenggaranya pengelolaan sumber daya air yang dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kepentingan masyarakat dalam segala bidang kehidupan disusun pola pengelolaan sumber daya air.

Menjaga ketersediaan air dan terwujudnya kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan untuk kemakmuran rakyat merupakan Visi yang harus diterapkan oleh pemerintah. Melalui Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Direktorat Jenderal Sumber Daya Air mendapat amanah dalam mengatur Pola Pengelolaan Sumber Daya Air. Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) merupakan unit yang melaksanakan pengelolaan sumber daya air di wilayah sungai yang meliputi perencanaan, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan dalam rangka konservasi dan pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada sungai, pantai, bendungan, danau, situ, embung, dan tampungan air lainnya, irigasi, rawa, tambak, air tanah, dan air baku serta pengelolaan drainase utama perkotaan. BBWS Serayu Opak memiliki 2 Wilayah Sungai (WS), yaitu WS Serayu Bogowonto dan WS Progo Opak Serang (POS).

Pembahasan Laporan Karya Ilmiah ini mencakup Wilayah Sungai (WS) Serayu Bogowonto pada Kabupaten Kebumen dengan luas 1.329,79 Km², Kabupaten Banyumas dengan luas 1.329,12 km² dan Kabupaten Cilacap dengan luas 605.21 km² (Sumber Hasil Analisis berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04/PRT/M/2015, Tahun 2015). Peningkatan Jaringan Irigasi adalah kegiatan perbaikan jaringan irigasi dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi guna meningkatkan fungsi dan pelayanan irigasi;. Ada 2 saluran induk yang ditingkatkan yaitu Saluran Induk Sumpiuh dari panjang 26.1 Km yang ditingkatkan sepanjang 13.78 km, Saluran Induk Binangun dari panjang 22 Km yang ditingkatkan sepanjang 14.38 km. Selain saluran induk peningkatan juga dilaksanakan pada Saluran Sekunder dan Saluran Tersier.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam waktu 1.140 Hari Kalender. Terdapat masa pemeliharaan selama 300 Hari Kalender. Tempat penelitian ini berada pada Kabupaten Banyumas, Kabupaten Cilacap, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Adapun objek penelitian ini adalah Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, metode dokumentasi, dan metode *literature review*. Dilakukan analisis pada metode pelaksanaan proyek, yaitu metode pemasangan panel beton *pre-cast* (PBP), metode pemasangan panel *precast*, metode pelaksanaan *U-ditch Insitu*, dan metode pemasangan *U-ditch* dengan troli langsir.

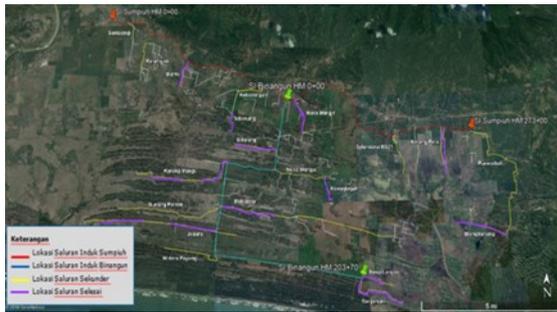


Gambar 1. Diagram Alir tahap Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN Paket Pekerjaan

Pelaksanaan Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh memiliki total panjang pengerjaan 111.69 Km, di bagi atas 3 jenis Saluran yaitu Saluran Induk (Primer) sepanjang 28.15 Km, Saluran Sekunder 64.63 Km dan Saluran Tersier 18.91 Km. Waktu pelaksanaan proyek ini adalah 1.140 Hari Kalender dengan masa pemeliharaan 300 Hari Kalender. Sumber Dana Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh adalah APBN Tahun Anggaran 2017, 2018, 2019 dan 2020. Jenis kontrak yang disepakati adalah Unit Price dengan lingkup pekerjaan peningkatan saluran irigasi dengan beton cast insitu, precast dan pasangan batu kali. Penyedia jasa dalam proyek ini adalah PT. Adhi Karya – PT. Karya Sepakat Kita, KSO Daerah peker-

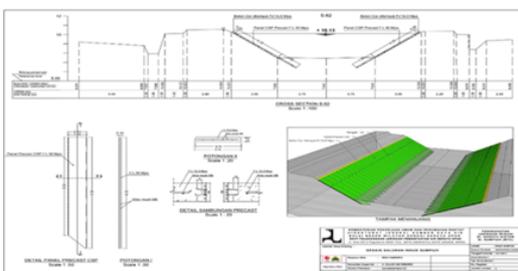
jaan peningkatan jaringan irigasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembangunan Daerah Pekerjaan Peningkatan Jaringan Irigasi

Pembahasan Metode Pelaksanaan Pekerjaan

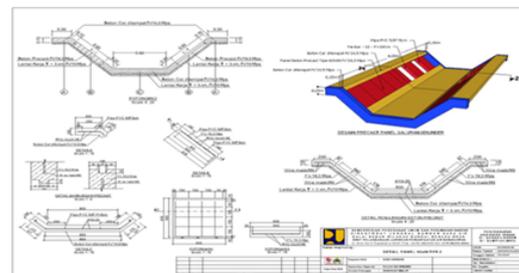
Metode pekerjaan yang digunakan dalam pelaksanaan Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem Sumpiuh terdiri dari 4 metode. Pertama, metode pemasangan panel beton precast (PBP) dilaksanakan pada saluran primer, yaitu Saluran Induk Sumpiuh dan Saluran Induk Binangun. Metode pemasangan dapat dijabarkan menjadi 9 tahapan. 1. Stakeout dan pasang bouplank sesuai gambar kerja; 2. Buat slooping tanggul sesuai gambar dengan mengacu pada bouplank yang telah tersedia; 3. Angkat Panel Beton Precast (PBP) dengan mengaitkan hook pada pengait yang terdapat di sisi atas dan bawah Panel Beton Precast (PBP) ke titik yang sudah direncanakan; 4. Beri topi baja pada Panel Beton Precast (PBP) agar mencegah precast pecah saat di tekan; 5. Gunakan alat lot vertikal yang diletakkan di seberang tanggul agar pemasangan Panel Beton Precast (PBP) vertikal, kemudian tekan dengan alat berat excavator; 6. Cek kevertikalan. Jika tidak vertikal maka ulangi pekerjaan pemasangan; 7. Cek elevasi dan kerataan dengan waterpass. Jika tetap rata namun sudah mencapai tanah keras maka ditandai dan di potong sesuai elevasi; 8. Pasang Panel Beton Precast (PBP) selanjutnya sehingga male-female Panel Beton Precast (PBP) saling mengunci dan rapat; 9. Pekerjaan pemasangan Panel Beton Precast (PBP) selesai. Gambar metode pemasangan panel beton precast (PBP) dapat di lihat pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Panel Beton Precast (PBP)

Metode kedua adalah metode pemasangan panel *precast* dilaksanakan pada saluran sekunder pada 16 saluran sekunder pada proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh. Metode pemasangan dapat dijabarkan sebagai beri-

kut. 1. Pasang tali pengarah di atas dan di bawah untuk membatasi pemasangan precast tetap lurus, sejajar sesuai dengan rencana. Tali pengarah bagian atas sebagai batas atas dan tali pengarah bagian bawah sebagai batas bawah; 2. Pasang panel precast sesuai ukuran yang telah direncanakan pada gambar rencana. Pemasangan panel harus mengikuti tali pengarah; 3. Cek kelurusan dengan tepat. Jika pemasangan tidak lurus maka harus diulangi; 4. Pasang besi tie bar atau besi dowel pada precast untuk mengikat atau mengunci antar precast. Besi dowel sebagai penopang kelurusan pasangan antar precast; 5. Lapis beton pada panel precast dengan ketebalan yang sesuai agar menambah kerapatan antar *precast*; 6. Cek akhir dengan memastikan pemasangan precast lurus agar sesuai dengan rencana dan mutu pekerjaan; 7. Pekerjaan pemasangan panel precast selesai. Gambar metode pemasangan panel precast dapat di lihat pada Gambar 4.



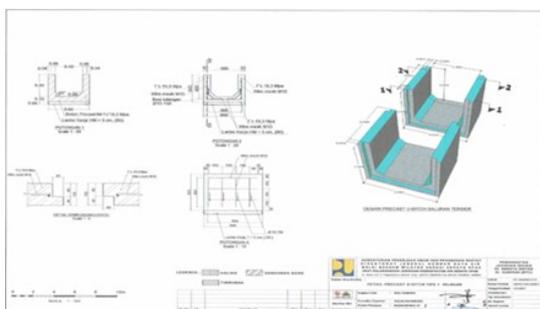
Gambar 4. Panel Precast

Metode yang ketiga adalah metode pelaksanaan *U-ditch Insitu*. Metode pelaksanaan u-ditch insitu dikerjakan pada 5 saluran sekunder dan seluruh saluran tersier pada proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh. Metode pelaksanaan dapat dijabarkan sebagai berikut. 1. Pekerjaan lantai kerja dengan tebal 5 cm; 2. Pasang pembesian menyesuaikan gambar kerja, jika tidak sesuai maka harus diperbaiki; 3. Pasang bekisting lantai minimal 10 cm atau setebal lantai yang akan di cor; 4. Cek kelurusan dan ketebalan dari rencana; 5. Cor lantai dasar; 6. Cek uji slump terlebih dahulu dengan nilai 50 – 100 mm; 7. Pasang bekisting dinding, cek kelurusan dan elevasi bekisting; 8. Pekerjaan cor U-ditch insitu selesai. Gambar metode pekerjaan cor U-ditch insitu dapat di lihat pada Gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Pekerjaan Pembesian dan Bekisting U-ditch Insitu

Terakhir, terdapat Metode pemasangan u-ditch dengan troli langsir khusus dikerjakan pada saluran sekunder Nusalangse HM 13+20 sampai dengan HM 19 + 00 karena kondisi di lapangan yang terbatas sehingga tidak memungkinkan alat Hub Crane masuk pada lokasi kerja. Metode pemasangan dapat dijabarkan sebagai berikut. 1. Pasang bouplank sebagai acuan dan cor lantai kerja setebal 5 cm; 2. U-ditch di kirim dari gudang dengan bantuan alat Hub Crane; 3. Stock U-ditch di atas saluran terpasang dengan posisi menghadap keatas dan berjajar sepanjang saluran; 4. Pasang tripod, stock untuk mengangkat U-ditch di area pemasangan U-ditch; 5. Letak troli langsir di dalam saluran yang telah terpasang; 6. Pasang seling pada U-ditch yang akan dilangsir. Dan pasang ala pengaku untuk melindungi U-ditch tidak pecah; 7. Kaitkan seling dengan alat katrol untuk mengangkat. Pastikan pengait seling terpasang dengan benar dan kuat pada katrol agar tidak lepas saat di angkat; 8. Angkat U-ditch sekitar 10 cm dari troli langsir kemudian geser troli langsir tepat di bawah U-ditch; 9. Turunkan U-ditch perlahan ke troli langsir dan pastikan posisi U-ditch tepat di atas troli langsir agar tidak bergeser atau jatuh saat di langsir; 10. Dorong perlahan troli langsir U-ditch kearah titik pemasangan; 11. Angkat U-ditch dengan katrol yang ada di titik pemasangan, geser troli kemudian turunkan perlahan U-ditch dan pasang U-ditch sesuai acuan benang; 12. Cek kerataan dan kelurusan U-ditch; 13. Jika sudah sesuai dengan acuan, lepaskan seling dan alat pengaku dari U-ditch. 14. Pemasangan U-ditch dengan Troli Langsir selesai. Gambar panel U-ditch dengan Troli Langsir dapat di lihat pada Gambar 4.6



Gambar 6. Panel U-ditch

Inovasi Permasalahan Teknis

Permasalahan teknis yang terjadi di Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh merupakan tantangan tersendiri yang harus diselesaikan dengan cara yang tepat, efektif dan efisien. Permasalahan terkait kondisi di lapangan yang tidak sesuai perencanaan awal, sehingga menyelesaikannya perlu pendekatan yang inovatif dengan tetap mempertimbangkan aspek teknik, keuangan dan sosial.

Dasar pemikiran dalam inovasi Troli Langsir adalah sebagai berikut. 1. Gerobak tangan/ kereta sorong adalah wahana untuk membawa barang yang biasanya mempunyai satu roda saja. Gerobak didesain untuk didorong dan dikendalikan oleh seseorang menggunakan dua pegangan dibagian belakang gerobak. Gerobak ini membagi beban bawaan antara roda

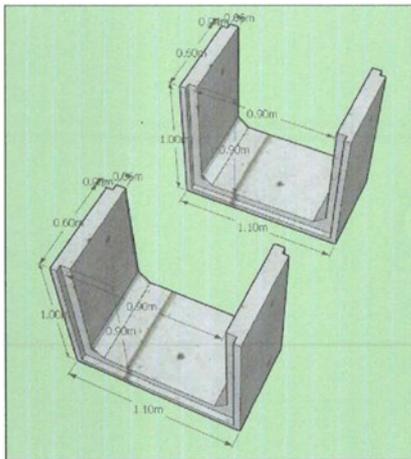
dengan penggunaanya, sehingga memungkinkan seseorang membawa barang yang lebih berat dan barang yang lebih besar dibanding membawa langsung tanpa gerobak. Gerobak tangan dengan dua roda lebih stabil pada permukaan tanah, sedangkan gerobak beroda tunggal mampu bermanuver lebih lincah ditempat yang terbatas atau pada daerah miring. Penggunaan gerobak beroda satu juga memudahkan untuk pengguna mengosongkan isi muatan; 2. Berkembangnya zaman dan lokasi pekerjaan yang sulit akses melangsir material maka menjadi alasan yang tepat dalam Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI Serayu SI Sumpiuh untuk membuat Troli Langsir yang memudahkan langsir U-ditch di area yang sulit di jangkau, sedangkan pemasangannya menggunakan katrol; 3. Katrol adalah roda pejal atau cakram yang berputar pada porosnya dan dilewati tali atau rantai untuk mengangkat beban. Prinsip kerja katrol sama dengan tuas, yaitu untuk memungkinkan mengangkat beban dengan lebih mudah seperti memindahkan kontainer yang berisi mobil, menaikkan bahan bangunan ke lantai atas pada gedung bertingkat dan rangka baja pada pembangunan jalan dan jembatan. Secara garis besar ada 3 jenis katrol berdasarkan gerakannya, yaitu katrol tetap, katrol bergerak dan sistem katrol. 4. Katrol tetap adalah sebuah katrol yang terpasang pada tempat yang tetap sehingga tidak dapat bergerak ke atas atau ke bawah. Katrol tetap dapat dipandang sebagai tuas. Gaya yang digunakan untuk mengangkat beban minimal sama dengan berat beban. Dengan kata lain, keuntungan mekanis katrol tetap sama dengan 1; 5. Katrol bergerak adalah sebuah katrol yang terpasang sedemikian rupa sehingga dapat bergerak naik turun. Gaya untuk mengangkat suatu benda hanya membutuhkan gaya yang besarnya setengah dari berat beban itu. Oleh karena itu, keuntungan mekanis katrol bergerak sama dengan 2. Sistem katrol adalah susunan katrol atas sebuah katrol tetap dan beberapa katrol bergerak. Keuntungan mekanis dari sistem katrol lebih dari 2. (Sutrisno, 1983)

Dari dasar pemikiran pemilihan troli langsir menjawab pertimbangan dari aspek teknik. Pada aspek sosial, pemilihan troli langsir ini juga ramah lingkungan dan tidak merugikan masyarakat sekitar dan kegiatan petani saat bekerja. Tidak menimbulkan kebisingan, polusi udara, pencemaran air dan lingkungan. Pada aspek keuangan, biaya pemasangan dengan alat bantu troli langsir ini akan dibandingkan dengan biaya pemasangan dengan alat bantu hub crane. Pembahasan ini khusus pada saluran sekunder Nusalangse. Data ringkasan tinjauan desain saluran sekunder Nusalangse dapat di lihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Ringkasan Tinjauan Desain Saluran Sekunder Nusalangse

No	Desain	Sudut	Desain Awal 2013		Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3		Alternatif 4	
			Dimensi	Stat	Dimensi	Stat	Dimensi	Stat	Dimensi	Stat	Dimensi	Stat
<p>Detail Desain PT Tipe Recast</p> <p>Dimensi: 1,0 x 0,60</p> <p>Stat: 0,000000</p>												
<p>Detail Desain PT Tipe Recast</p> <p>Dimensi: 1,0 x 0,60</p> <p>Stat: 0,000000</p>												

Berdasarkan perhitungan hidrolis yang terangkum dalam Tabel 4.2 dapat digunakan U-Ditch dengan ukuran 90 cm x 90 cm. Ukuran U-Ditch 90 cm x 90 cm pada standar pabrik adalah dengan panjang 120 cm memiliki berat 852,48 kg, maka pada kasus ini Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI Serayu Sistem SI Sumpiuh membuat U-Ditch dengan panjang 60 cm dengan berat 426,24 Kg untuk memperingan pengangkutan.



Gambar 7. Desain U-Ditch 90 cm x 90 cm dengan Panjang 60 cm

Berat U-Ditch dengan ukuran 90 cm x 60 cm adalah 426,24 Kg maka dapat menggunakan Troli Langsir dengan 6 roda sehingga setiap roda akan menerima beban sebesar 71,04 kg. Sedangkan roda yang digunakan mampu menerima beban 100 kg. Setiap pemasangan 1 unit U-Ditch membutuhkan waktu angkat ± 10 detik, waktu dorong ± 10 detik, penurunan dan pemasangan ± 10 detik, jadi untuk jarak < 100 m 1 unit U-Ditch dengan ukuran 90 cm x 60 cm membutuhkan waktu ± 10 detik. Dari hasil pengamatan dan analisis biaya dapat di lihat pada Tabel 2 hingga Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 2 Estimasi Biaya Pembuatan Troli Langsir

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan	Volume	Jumlah Harga
1	Hollow 50x50	Btg	Rp 501,200.00	2	Rp 1,002,400.00
2	Roda Troli	Bh	Rp 234,300.00	6	Rp 1,405,800.00
3	Roda Etalase (Samping)	Bh	Rp 80,000.00	4	Rp 320,000.00
4	As Roda 70 cm	Btg	Rp 125,000.00	3	Rp 375,000.00
5	Kawat Las RB26	Box	Rp 208,800.00	1	Rp 208,800.00
SUB TOTAL					Rp 3,312,000.00
1	Pipa Gahvanis 3"	Btg	Rp 878,800.00	6	Rp 5,272,800.00
2	As 40 cm	Btg	Rp 75,000.00	2	Rp 150,000.00
3	Kawat seling	Bh	Rp 518,900.00	2	Rp 1,037,800.00
4	Hook seling	Bh	Rp 179,000.00	4	Rp 716,000.00
5	Katrol 2 Ton	Bh	Rp 1,750,000.00	2	Rp 3,500,000.00
SUB TOTAL					Rp 10,676,600.00
1	Upah Kerja	Ls	Rp 500,000.00	1	Rp 500,000.00
SUB TOTAL					Rp 500,000.00
Total					Rp 14,488,600.00

Tabel 3 Tabel Estimasi Biaya Pasang U-Ditch menggunakan Troli Langsir

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan	Volume	Jumlah Harga
1	Pembuatan Troli Langsir	Unit	Rp 482,953.33	1	Rp 482,953.33
2	Tenaga Kerja	Org/hari	Rp 80,000.00	5	Rp 400,000.00
Total					Rp 882,953.33
Kapasitas Produksi		Pes/bulan		30	
Harga satuan didapat					Rp 29,431.78

Tabel 4 Tabel Estimasi Biaya Pasang U-Ditch menggunakan Hub Crane

No	Uraian	Satuan	Harga Satuan	Volume	Jumlah Harga
1	Pemakaian Hub Crane	/hari	Rp 1,266,666.67	1	Rp 1,266,666.67
2	Tenaga Kerja	Org/hari	Rp 80,000.00	6	Rp 480,000.00
Total					Rp 1,746,666.67
Kapasitas Produksi		Pes/hari		50	
Harga satuan didapat					Rp 34,933.33

Hasil analisis estimasi sederhana di atas dapat diketahui bahwa biaya pemasangan U-ditch menggunakan alat troli langsir lebih murah dan efisien pada kondisi di saluran sekunder Nusalangse HM 13+20 – HM 19+00. Aspek yang sangat besar perbedaan antara 2 metode ini adalah pengadaan alat di lapangan. Hub Crane membutuhkan biaya sewa yang tinggi sedangkan troli langsir pembuatannya cukup sederhana dan ekonomis dengan nilai efisiensi sebesar 15.75 %. ekonomis dari pada penggunaan hub crane, namun perlu menjadi catatan bahwa dalam menetapkan troli langsir ini ada hal-hal yang disesuaikan yaitu dimensi material precast U-ditch diperkecil agar material lebih ringan, produktifitas yang lebih rendah karena dilakukan secara perlahan-lahan agar material tidak rusak dan alat troli langsir yang di buat tidak bisa digunakan pada lokasi lain karena perbedaan desain.

KESIMPULAN

1. Konstruksi Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh menggunakan 4 metode pekerjaan yaitu, Pemasangan Panel Beton Precast (PBP), Pemasangan Panel Precast Fc' 19.3 Mpa, Pelaksanaan U-ditch insitu Fc' 14.5 Mpa dan Pemasangan U-ditch dengan troli langsir.
2. Permasalahan teknis pada Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh adalah kondisi lapangan yang tidak bisa di jangkau dan di akses oleh alat berat sehingga

- perlu ada inovasi dalam mengatasi masalah tersebut.
3. Troli langsir merupakan inovasi yang menjadi solusi atas permasalahan teknis yang ada di lapangan. Pada aspek teknik, aspek sosial dan aspek keuangan, inovasi troli langsir ini merupakan pemilihan yang paling tepat. Keunggulan inovasi troli langsir adalah memiliki harga satuan yang lebih ekonomis dari pada menggunakan alat Hub Crane dengan efisiensi sebesar 15.75%.
 4. Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi DI. Serayu Sistem SI. Sumpiuh memiliki kendala dan masalah tersendiri yang berbeda dengan proyek lainnya yang sejenis. Hal tersebut merupakan karakteristik sebuah proyek konstruksi yang unik dan fleksibel terhadap kondisi lapangan secara teknik maupun non teknik. Setiap permasalahan yang timbul dalam proyek memiliki seni tersendiri dalam menghadapinya. Mencari solusi dengan kreatif, inovatif, komunikatif, berintegrasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan perkembangan zaman serta tetap beradab sopan santun dalam setiap menghadapi permasalahan.

DAFTAR PUSTAKA

Irigasi Sekunder Daerah Irigasi Koto Kandis Kabupaten Pesisir Selatan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Badan Penelitian dan Pengembangan, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kerjasama Japan International Cooperation Agency (JICA). Desember 2005. *Modul Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif Edisi ke-3*.

Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2019. *Modul Pengenalan Sistem Irigasi. Bimbingan Teknik Pengembangan Tata Guna Air Dalam Rangka Pelatihan Teknis Instruktur PTGA*. Jakarta.

Pemerintah Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 77 Tahun 2001 Tentang Irigasi. Lembaran Negara RI Tahun 2001 Nomor 143*. Sekretariat Negara. Jakarta.

Pemerintah Indonesia. 2013. *Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 37/KPTS/M/2013 Tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Serayu Bogowonto*. Menteri Pekerjaan Umum. Jakarta.

Pratama, W. A. 2016. *Evaluasi Jaringan Irigasi Saluran Sedayu Selatan di Daerah Irigasi Mataram (Evaluation of South Sedayu Irrigation Network at Mataram Irrigation Area)*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Samino. 2018. *Studi Efisiensi Saluran Irigasi Primer pada Daerah Irigasi Bendung Gerak Serayu Banyumas*. Tesis. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.