

## Estimasi Biaya Rehabilitasi Jaringan Irigasi Subak Intaran Barat di Kota Denpasar Berdasarkan Pendataan Kerusakan Aset Fisik Irigasi

### *Rehabilitation of Subak Intaran Barat Irrigation Network in Denpasar City*

Ida Ayu Umadewi Seruti Manuaba<sup>1</sup>, Hari Siswoyo<sup>1</sup>, Sumiyati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departemen Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Bali.

Corresponding Author: Ida Ayu Umadewi Seruti Manuaba, [umamanuaba@gmail.com](mailto:umamanuaba@gmail.com)

#### ABSTRAK

Subak di Bali memiliki peran penting dalam mendukung sektor pertanian dan pangan. Namun, beberapa Subak di Kota Denpasar, khususnya Subak Intaran Barat, menghadapi kendala dalam pembagian air yang kurang efisien dan merata. Hal tersebut mengakibatkan keterbatasan pasokan air irigasi yang memadai untuk mengairi lahan persawahan para petani terutama pada area persawahan di hilir, yang pada akhirnya dapat memengaruhi produktivitas dan keberlanjutan pertanian. Kerusakan pada aset fisik jaringan irigasi berupa saluran dan bangunan irigasi menjadi penyebab permasalahan ini. Untuk mengatasi permasalahan tersebut sebuah riset dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja sistem irigasi dan mengatasi permasalahan ketersediaan air yang terjadi pada Subak Intaran Barat melalui usulan rehabilitasi jaringan irigasi yang direncanakan untuk periode 1 tahun ke depan. Riset ini memakai kombinasi data primer dari survei lapangan dan wawancara bersama dengan data sekunder dari dokumen dan literatur terkait. Didasarkan pada hasil riset dapat dinyatakan bahwa kerusakan pada 3 saluran dan 2 bangunan irigasi membutuhkan perbaikan fisik jaringan irigasi dengan estimasi biaya rehabilitasi sebesar Rp. 707.141.953,-

*Kata kunci: Subak Intaran Barat, irigasi, saluran, bangunan*

#### ABSTRACT

Subak in Bali plays a crucial role in supporting the agricultural and food sectors. However, several Subak in Denpasar City, particularly Subak Intaran Barat, face challenges with inefficient and uneven water distribution. This leads to a limited and inadequate supply of irrigation water for farmers paddy fields especially in the downstream area, ultimately affecting agricultural productivity and sustainability. The deterioration of physical assets, such as irrigation channels and structures, contributes to these issues. To address these issues, A research study was conducted with a purpose of enhancing the the irrigation system's performance and resolving water availability problem in Subak Intaran Barat through a proposed irrigation network rehabilitation plan for the upcoming one-year period. The study uses a combination of primary data gathered from field surveys and interviews and secondary data obtained from relevant documents and literature. Based on the research result, it can be stated that the damages to 3 irrigation channels and 2 irrigation structures require physical repair of irrigation networks with an estimated rehabilitation cost of Rp. 707.141.953,-

*Keywords : Subak Intaran Barat, irrigation, channels, structures*

#### PENDAHULUAN

Mengacu pada riset Mantaka et al. (2017), Industri pertanian, perkebunan, dan peternakan di pulau ini mendapat manfaat dari subak lembaga tradisional Bali. Perda Provinsi Bali Nomor 9 Tahun 2012 mendefinisikan Subak sebagai organisasi adat Bali yang telah berkembang dan meluas dalam pemanfaatan air dan/atau pengelolaan tanaman pada tingkat pertanian. Subak memiliki tujuan utama: (i) upacara keagamaan, (ii) pembagian air irigasi, (iii) pemeliharaan dan pengoperasian jaringan irigasi, (iv) mobilisasi sumber daya, dan (v) pengelolaan konflik (Windia, 2012). Namun, subak masih memiliki tantangan dalam menjalankan tugasnya, terutama dalam distribusi dan distribusi air, serta pengelolaan dan pemeliharaan jaringan



irigasi. Kendala ditunjukkan dari keluhan para petani tentang kurangnya ketersediaan air irigasi untuk mengairi petak sawah para petani terutama pada areal persawahan yang terletak di bagian hilir. Permasalahan ketersediaan air yang terbatas kerap terjadi pada beberapa subak di Kota Denpasar termasuk pada Subak Intaran Barat.

Permasalahan ketersediaan air yang dialami Subak Intaran Barat disebabkan oleh beberapa kerusakan pada aset fisik jaringan irigasi subak yaitu pada saluran dan bangunan irigasi. Kerusakan yang terjadi menyebabkan air irigasi yang terbuang, merembes, dan mengalami kesulitan untuk mengalir ke area persawahan terutama pada areal persawahan yang terletak di hilir. Ketersediaan air irigasi yang memadai memiliki peran penting dalam sektor pertanian untuk meningkatkan produktivitas tanaman sehingga dapat mengoptimalkan potensi pertumbuhan tanaman dan menghasilkan hasil yang lebih tinggi (Molden dkk, 2010). Selain itu, pertanian yang berkelanjutan membutuhkan air irigasi yang cukup untuk menghasilkan produksi pangan yang memadai dan stabil (Falkenmark dan Rockstorm, 2014).

Untuk mengatasi kendala yang dialami Subak Intaran Barat perlu dilakukan rehabilitasi jaringan irigasi sesuai dengan kondisi aktual jaringan irigasi subak. Rehabilitasi jaringan irigasi dilakukan sebagai upaya untuk memperbaiki, memulihkan, atau membangun kembali sistem jaringan irigasi yang ada untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, kualitas distribusi air, dan keberlanjutan pertanian. Molle dkk. (2010) menjelaskan bahwa rehabilitasi jaringan irigasi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air serta memperbaiki distribusi air yang merata ke seluruh lahan pertanian di mana dengan perbaikan fisik dan teknis membantu mengurangi kebocoran air dan pemborosan serta dapat mengatasi masalah ketidakmerataan air. Sehingga air irigasi dapat dipakai lebih efisien dan tanaman di seluruh lahan dapat menerima pasokan air yang cukup. Riset ini dilakukan untuk menyusun rencana rehabilitasi jaringan irigasi sehingga jaringan irigasi memiliki kinerja yang optimal dan dapat menjadi upaya dalam mengatasi permasalahan ketersediaan air yang terjadi pada Subak Intaran Barat. Dengan demikian Subak Intaran Barat dapat berjalan efektif.

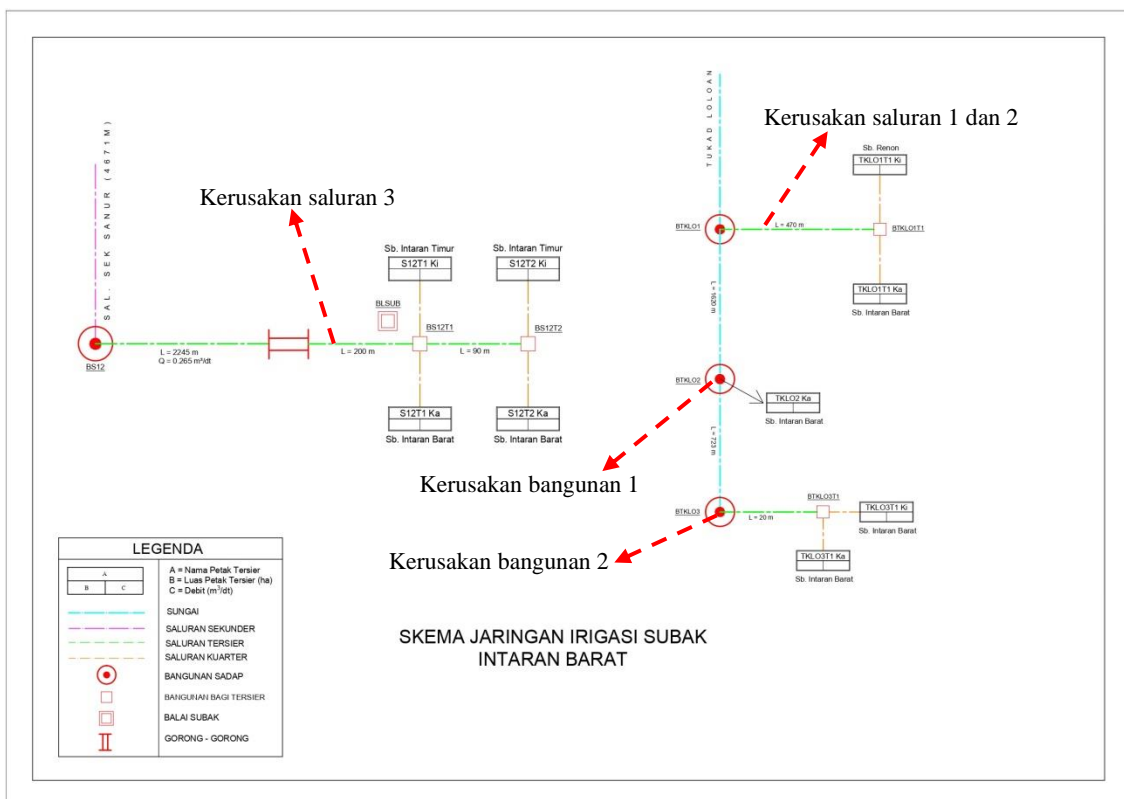
## **METODE PENELITIAN**

### **LOKASI PENELITIAN**

Lokasi penelitian berada di Subak Intaran Barat, Desa Sanur Kauh, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Provinsi Bali. Subak Intaran Barat memiliki luas area sebesar 83 Ha dengan panjang saluran tersier mencapai 3,025 Km. Sistem irigasi di Subak Intaran Barat mengandalkan dua sumber air yakni dari Bendung Oongan II dan Sungai Tukad Loloan. Subak Intaran Barat termasuk ke dalam kategori subak yang terletak di tengah perkotaan, secara geografis Subak Intaran Barat berbatasan dengan subak lainnya yang meliputi Subak Intaran Timur di sebelah utara, sedangkan pada bagian barat berbatasan dengan Subak Renon dan Subak Sidakarya. Pada sisi selatan, Subak Intaran Barat berbatasan dengan jalan utama yang berdekatan dengan hutan *mangrove*. Sedangkan di sebelah timur, Subak Intaran Barat berbatasan dengan Kelurahan Sanur. Usaha tani yang tetap berlanjut di Subak Intaran Barat mencakup usaha tani dan palawija. Letak lokasi riset pada peta Provinsi Bali dan ruang terbuka hijau Kota Denpasar ditunjukkan pada Gambar 1. Skema jaringan irigasi Subak Intaran Barat beserta dengan letak kerusakannya ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 1.** Letak Lokasi Penelitian  
 Sumber: Google Earth (diakses tanggal 10 Juli 2022)



**Gambar 2.** Skema Jaringan Irigasi Subak Intaran Barat

## DATA

Data primer dan sekunder diperlukan untuk riset ini. Survei lapangan dan percakapan dengan narasumber terkait penelitian guna mendapatkan data primer. Sedangkan data sekunder didapatkan dari beberapa literatur dan sumber internet serta instansi terkait. Data primer pada riset ini yakni data kondisi fisik jaringan irigasi yang diperoleh dengan melakukan survei lapangan dan data kebutuhan operasi dan pemeliharaan terbaru yang diperoleh dengan melakukan wawancara dengan pihak Subak Intaran Barat dan Pemerintah Desa Sanur Kauh.

Data sekunder pada riset ini antara lain: data kegiatan operasi dan pemeliharaan subak seperti pemantauan dan evaluasi subak, data analisis pekerjaan harga satuan (AHSP) bidang sumber daya air dari Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi di Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, data standar biaya umum untuk harga satuan barang dan jasa di Kabupaten Badung dari Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Provinsi Bali, dan data pendukung lainnya seperti data keuangan subak yang didapat melalui Pemerintah Desa Sanur Kauh.




## PROSEDUR PENELITIAN

Riset diawali dengan melakukan penelusuran jaringan irigasi guna mengidentifikasi kerusakan pada setiap komponen jaringan irigasi yang berpotensi mengganggu kinerja sistem irigasi pada subak. Setelah dilakukan penelusuran jaringan irigasi, data kerusakan yang diperoleh menjadi dasar dalam menghitung volume kerusakan dan perancangan desain perbaikan saluran dan bangunan irigasi. Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya rehabilitasi jaringan irigasi subak untuk 1 tahun didasarkan pada perhitungan volume kerusakan dan perancangan desain perbaikan yang telah dibuat pada setiap kerusakan. Biaya rehabilitasi dihitung dengan menggunakan Peraturan Menteri PUPR Nomor 1 Tahun 2022 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Sumber Daya Air, dengan memakai standar biaya umum harga satuan pekerjaan barang dan jasa Kabupaten Badung.


## HASIL DAN PEMBAHASAN


Didasarkan pada penelusuran jaringan irigasi subak yang telah dilakukan, ditemukan beberapa kerusakan pada saluran dan bangunan irigasi subak. Terdapat saluran alami pada ruas Saluran Tersier 1 dan kerusakan saluran satu sisi pada *Munduk Dugul Putih* dan *Munduk Gagalan*. Selain kerusakan saluran, terdapat kerusakan bangunan pada Bangunan Sadap Loloan 2 dan 3 tepatnya pada pintu air. Pada saluran alami perlu dilakukan perbaikan berupa pemasangan pasangan batu kali untuk mengantisipasi kendala kekurangan air yang dipengaruhi oleh faktor bentuk dan lining saluran. Sedangkan pada saluran satu sisi diperlukan pemasangan pasangan batu kali satu sisi untuk mencegah penimbunan tanah pada saluran yang dapat berpengaruh pada kebutuhan air *munduk* yang berada di hilir. Pada perencanaan pasangan saluran telah ditentukan dimensi dan bentuk penampang saluran yang sesuai dengan bentuk eksisting saluran yaitu empat persegi panjang. Kerusakan pintu air pada bangunan sadap Loloan 2 dan 3 tidak bisa dipakai secara keseluruhan sehingga memerlukan pergantian pintu air yang rusak menjadi pintu air baru. Rencana penggantian tergantung pada luas pintu air dan Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi di Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Data serta usulan rencana perbaikan saluran irigasi bisa terlihat melalui Tabel 1. Sementara data dan usulan rencana perbaikan bangunan irigasi ditunjukkan melalui Tabel 2.

**Tabel 1** Data dan Usulan Rencana Perbaikan Saluran Irigasi di Subak Intaran

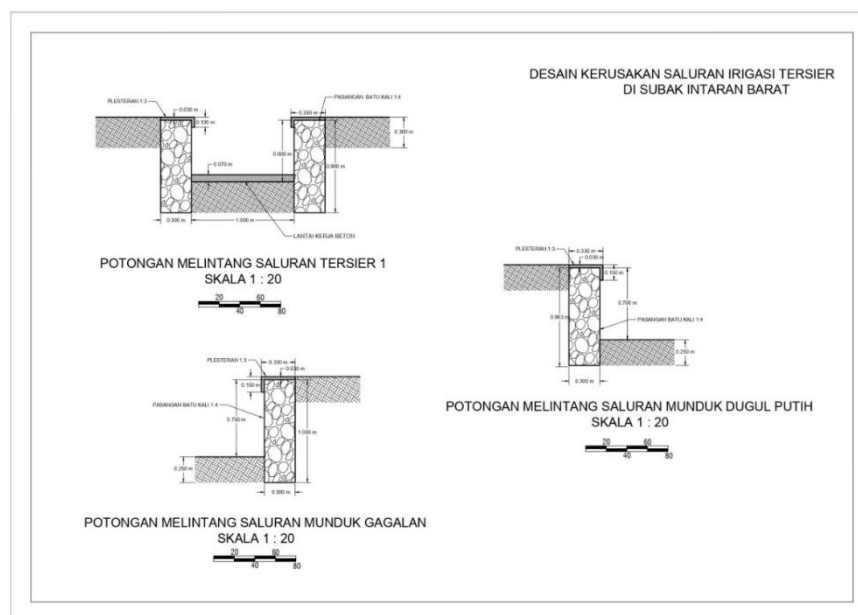
No.	Kondisi di Lapangan	Keterangan	Usulan Perbaikan
1		Saluran Tersier 1  Panjang : 470 m Lebar : 1,00 m Tinggi : 0,60 m	Pekerjaan galian Pekerjaan lantai kerja beton Pasangan batu kali Plesteran
2		Saluran <i>Munduk</i> Dugul Putih  Panjang : 317 m Lebar : 1,50 m Tinggi : 0,70 m	Pekerjaan galian Pasangan batu kali Plesteran
3		Saluran <i>Munduk</i> Gagalan  Panjang : 185 m Lebar : 1,35 m Tinggi : 0,75 m	Pekerjaan galian Pasangan batu kali Plesteran

**Tabel 2** Data dan Usulan Rencana Perbaikan Bangunan Irigasi di Subak Intaran

No.	Kondisi di Lapangan	Keterangan	Usulan Perbaikan
1		Pintu air bangunan sadap Loloan 2  Lebar : 0,80 m Tinggi : 1,00 m	Pemasangan pintu baru

No.	Kondisi di Lapangan	Keterangan	Usulan Perbaikan
2		<p>Pintu air bangunan sadap Loloan 3</p> <p>Lebar : 1,15 m</p> <p>Tinggi : Tinggi pintu tidak bisa diukur secara keseluruhan karena pintu tertutup sedimentasi</p>	<p>Pemasangan pintu baru</p>

Desain perbaikan dibuat berdasarkan pada data yang didapat melalui survei lapangan serta usulan yang diobservasi sesuai kondisi kerusakan. Desain dibuat untuk setiap saluran sesuai kondisi kerusakan dan bentuk penampangnya serta dengan dimensi yang juga disesuaikan oleh dimensi saluran eksisting. Desain pintu air tidak dirancang dikarenakan diganti secara keseluruhan. Desain perbaikan saluran bisa terlihat melalui Gambar 3.



**Gambar 3.** Desain Perbaikan Saluran Irigasi Subak Intaran Barat  
*Sumber: Hasil Analisis Data (2022)*

Perhitungan volume kerusakan dan estimasi biaya rehabilitasi dilakukan sesuai dengan desain perbaikan yang telah dibuat. Dalam melakukan perhitungan biaya rehabilitasi, menerapkan Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 tentang Analisis Harga Satuan Kerja Sumber Daya Air (AHSP) sebagai landasan. Selain itu dipakai juga standar biaya umum harga satuan

pekerjaan barang dan jasa Kabupaten Badung. Perhitungan biaya perbaikan ditunjukkan pada Tabel 3–5.

**Tabel 3** Perhitungan Biaya Perencanaan Pasangan Saluran Irigasi Alami Tersier 1

No	Uraian Pekerjaan	Rumus	Vol	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan pembersihan lahan	$p \times l$	752	$m^2$	Rp 21.326,-	Rp 16.037.378,-
2	Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bowplank	$p$	470	$m$	Rp 67.882,-	Rp 31.904.404,-
3	Pekerjaan galian	$p \times l \times t$	131	$m^3$	Rp 45.548,-	Rp 5.972.682,-
4	Pekerjaan pemasangan Mortar Tipe N	$2 \times (p \times l \times t)$	254	$m^3$	Rp1.172.792,-	Rp 297.654.483,-
5	Pekerjaan lantai kerja beton	$P \times l \times \text{tebal lantai}$	33	$m^3$	Rp 613.296,-	Rp 20.177.428,-
6	Pekerjaan plesteran 1 : 3	$P \times \text{keliling plesteran}$	526	$m^2$	Rp 83.755,-	Rp 44.088.506,-
<b>Total</b>						Rp 415.834.880,-

Keterangan perhitungan biaya perbaikan saluran irigasi pada Tabel 2 diuraikan sebagai berikut:

$p = 470 \text{ m}$

$l = 1,00 \text{ m}$

$t = 0,60 \text{ m}$

Selain dimensi yang didapat melalui penelusuran saluran terdapat juga dimensi pendukung lain yang tertera pada Gambar 3.

**Tabel 4** Perhitungan Biaya Perencanaan Pasangan Saluran Irigasi Satu Sisi *Munduk* Dugul Putih

No	Uraian Pekerjaan	Rumus	Vol	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan pembersihan lahan	$p \times l$	95	$m^2$	Rp 21.326,-	Rp 2.028.131,-
2	Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bowplank	$p$	317	$m$	Rp 67.882,-	Rp 21.518.502,-
3	Pekerjaan galian	$p \times l \times t$	69	$m^3$	Rp 45.548,-	Rp 3.162.065,-
4	Pekerjaan pemasangan Mortar Tipe N	$p \times l \times t$	92	$m^3$	Rp1.172.792,-	Rp 107.405.770,-
5	Pekerjaan plesteran 1 : 3	$p \times \text{keliling plesteran}$	323	$m^2$	Rp 83.755,-	Rp 27.081.264,-
<b>Total</b>						Rp 161.195.732,-

Keterangan perhitungan biaya perbaikan saluran irigasi pada Tabel 3 diuraikan sebagai berikut:

$p = 317 \text{ m}$   
 $l = 1,50 \text{ m}$   
 $t = 0,70 \text{ m}$

Selain dimensi yang didapat melalui penelusuran saluran terdapat juga dimensi pendukung lain yang tertera pada Gambar 3.

**Tabel 5** Perhitungan Biaya Perencanaan Pasangan Saluran Irigasi Satu Sisi *Munduk* Gagalan

No	Uraian Pekerjaan	Rumus	Vol	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Pekerjaan pembersihan lahan	$p \times l$	56	$\text{m}^2$	Rp 21.326,-	Rp 1.183.610,-
2	Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bowplank	$p$	185	m	Rp 67.882,-	Rp 12.558.117,-
3	Pekerjaan galian	$p \times l \times t$	57	$\text{m}^3$	Rp 45.548,-	Rp 2.603.740,-
4	Pekerjaan pemasangan Mortar Tipe N	$p \times l \times t$	56	$\text{m}^3$	Rp1.172.792,-	Rp 65.089.928,-
5	Pekerjaan plesteran 1 : 3	$p \times \text{keliling plesteran}$	189	$\text{m}^2$	Rp 83.755,-	Rp 15.804.523,-
<b>Total</b>						Rp 97.239.917,-

Keterangan perhitungan biaya perbaikan saluran irigasi pada Tabel 4 diuraikan sebagai berikut:

$p = 185 \text{ m}$   
 $l = 1,35 \text{ m}$   
 $t = 0,75 \text{ m}$

Selain dimensi yang didapat melalui penelusuran saluran terdapat juga dimensi pendukung lain yang tertera pada Gambar 3.

Selain perbaikan saluran irigasi subak dengan perkerasan terdapat juga perbaikan yang perlu dilakukan pada bangunan irigasi yaitu Bangunan Sadap Loloan 2 dan 3. Pada kedua bangunan sadap tersebut terdapat kerusakan pada pintu air dimana perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan mengganti pintu yang sudah rusak dengan pintu yang baru. Jenis pintu yang dipasang adalah pintu sorong baja roda gigi stang tunggal. Melalui Tabel 6 dan 7 dihitung penggantian pintu air setiap bangunan sadap.

**Tabel 6** Perhitungan Biaya Pergantian Pintu Air Bangunan Sadap Loloan 2

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>A Tenaga Kerja</b>					
1	Pekerja	OH	2,760	Rp 126.553,-	Rp 349.286,-
2	Tukang las	OH	1,380	Rp 130.000,-	Rp 179.400,-
3	Kepala tukang	OH	0,140	Rp 138.286,-	Rp 19.360,-
4	Mandor	OH	0,289	Rp 173.420,-	Rp 48.558,-
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp 596.604,-
<b>B Bahan</b>					
1	Kawat las listrik	kg	1,840	Rp 168.000,-	Rp 309.120,-
Jumlah Harga Bahan					Rp 309.120,-
No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga

C Peralatan						
1	Pintu air	buah	1,000	14.000.000.00	Rp	14.000.000,-
2	Tackle/Tripod tinggi 4-5 m	Hari	0,414	250.000.00	Rp	103.500,-
3	Mesin las listrik 250A	Hari	0,414	90.000.00	Rp	37.260,-
Jumlah Harga Peralatan					Rp	14.140.760,-
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					Rp	15,046,484,-

**Tabel 7** Perhitungan Biaya Pergantian Pintu Air Bangunan Sadap Loloan 3

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan		Jumlah Harga
A Tenaga Kerja						
1	Pekerja	OH	6,400	Rp	126.553,-	Rp 809.939,-
2	Tukang las	OH	3,200	Rp	130.000,-	Rp 416.000,-
3	Kepala tukang	OH	0,320	Rp	138.286,-	Rp 44.252,-
4	Mandor	OH	0,640	Rp	173.420,-	Rp 110.989,-
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp	1.381.180,-
B Bahan						
1	Kawat las listrik	kg	4,270	Rp	168.000,-	Rp 717.360,-
Jumlah Harga Bahan					Rp	717.360,-
C Peralatan						
1	Pintu air	buah	1,000	15.400.000.00	Rp	15.400.000,-
2	Tackle/Tripod tinggi 4-5 m	Hari	0,960	250.000.00	Rp	240.000,-
3	Mesin las listrik 250A	Hari	0,960	90.000.00	Rp	86.400,-
Jumlah Harga Peralatan					Rp	15.726.400,-
D Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatan (A+B+C)					Rp	17.824.940,-

Perhitungan pergantian pintu air bangunan sadap memakai koefisien yang didapat disesuaikan dengan proporsi pintu air saat ini, Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 dengan dimensi pintu air eksisting. Didasarkan pada perhitungan biaya perbaikan saluran dan bangunan diperoleh total biaya rehabilitasi untuk saluran alami Tersier 1, saluran satu sisi *Munduk* Dugul Putih, saluran satu sisi *Munduk* Gagalan, bangunan sadap Loloan 2, bangunan sadap Loloan 3 di Subak Intaran Barat yaitu sebesar Rp. 707.141.953,- (terbilang: *Tujuh Ratus Tujuh Juta Seratus Empat Puluh Satu Ribu Sembilan Ratus Lima Puluh Tiga Rupiah*). Melalui perhitungan ini, dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai jumlah biaya yang diperlukan untuk merehabilitasi jaringan irigasi Subak Intaran Barat. Manfaat rehabilitasi jaringan irigasi antara lain adalah tersedianya air di lahan, peningkatan produksi, dan terciptanya hubungan yang baik antarkelompok tani. Dengan demikian rehabilitasi jaringan irigasi yang direncanakan diharapkan dapat mengatasi masalah ketersediaan air yang terjadi di Subak Intaran Barat. Diharapkan distribusi air yang lebih merata dan efisien dapat tercapai dengan perbaikan fisik yang tepat pada saluran dan bangunan irigasi yang rusak. Sehingga memberikan manfaat besar bagi para petani dalam meningkatkan produktivitas pertanian, keberlanjutan sektor pertanian, dan pemenuhan kebutuhan pangan di wilayah tersebut.

## KESIMPULAN

Didasarkan pada riset yang telah dilakukan, Subak Intaran Barat membutuhkan tindakan rehabilitasi pada beberapa aset fisik jaringan irigasi antara lain: saluran alami tersier 1, saluran satu sisi *Munduk* Dugul Putih, saluran *Munduk* Gagalan, pintu air bangunan sadap Loloan 2,

dan pintu air bangunan sadap Loloan 3. Biaya yang diperlukan untuk memperbaiki kerusakan pada jaringan irigasi Subak Intaran Barat adalah sebesar Rp. 707.141.953,- (terbilang: *Tujuh Ratus Tujuh Juta Seratus Empat Puluh Satu Ribu Sembilan Ratus Lima Puluh Tiga Rupiah*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Falkenmark, M., & Rockstorm, J. (2004). *Balancing Water for Humans and Nature: The New Approach in Ecohydrology*. Earthscan. Britania Raya.
- Mantaka, I. N., Sendratari, L.P., & Margi, K. (2017). "Pengintegrasian Kearifan Lokal Subak Abian Catu Desa Sambirenteng Buleleng Bali Sebagai Sumber Belajar IPS di SMP". *Jurnal Pendidikan IPS di Indonesia*, 1(2), 85-95.
- Molden, D. et al. (2007). *Pathways for Increasing Agricultural Water Productivity in Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assesment of Water Management in Agriculture*. Earthscan. Britania Raya.
- Molle, F., Wester, P., & Hoogeveen, J. (2010). "Rehabilitation of Irrigation Systems: Approaches, Experiences, and Challenges". *Irrigation dan Drainage Systems*, 24(3-4), 195-208.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Perda Provinsi Bali Nomor 9 Tahun 2012 tentang Subak. Lembaran Daerah Provinsi Bali Tahun 2012 Nomor 9. Denpasar.
- Windia, W., Pusposutardjo, S., Sutawan, N., Sudira P., & Supadmo Arif, S. (2012). "Transformasi Sistem Irigasi Subak yang Berlandaskan Konsep Tri Hita Karana". *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 5(2), 1-15.