



**Jurnal Taxiway**  
e-ISSN : 2685-7464  
[jurnal.taxiway@upp.ac.id](mailto:jurnal.taxiway@upp.ac.id)

**Vol. 4 No. 1 - Januari 2025**  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Pasir Pengaraian

---

**ANALISIS KEHILANGAN AIR PADA SALURAN SEKUNDER RAMBAH BARU DAERAH IRIGASI D.1 OSAKA KABUPATEN ROKAN HULU (Studi Kasus Saluran Sekunder BS.Ka-12 Sampai BDK.I-1)**

**Fauzi Asrori<sup>(1)</sup>, Anton Ariyanto<sup>(2)</sup> dan Rismalinda<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau.

<sup>(2)</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau.

Email: [fauziasrori18@gmail.com](mailto:fauziasrori18@gmail.com)<sup>(1)</sup> [aariyantost@gmail.com](mailto:aariyantost@gmail.com)<sup>(2)</sup>  
[risdickrismalindastmt@gmail.com](mailto:risdickrismalindastmt@gmail.com)<sup>(2)</sup> [@upp.ac.id](mailto:risdickrismalindastmt@gmail.com)<sup>(2)</sup>

---

**INFO ARTIKEL**

**Diterima**

Tersedia online Januari 2025

---

**Kata kunci:**

*Kehilangan Air; Saluran Sekunder; Debit Aliran*

**Keyword:**

*Water Loss; Secondary Channel; Flow Discharge*

---

**ABSTRAK**

Kehilangan air pada saluran irigasi mempunyai dampak yang cukup besar terhadap kinerja saluran, baik saluran primer, sekunder, maupun tersier pada lahan sawah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor penyebab kehilangan air serta mengetahui besar nilai kehilangan air pada saluran sekunder. Penelitian ini dilakukan pada Saluran Sekunder Rambah Baru Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu Daerah Irigasi D.I Osaka. Dalam penelitian ini, kami menggunakan metode untuk mengukur arus masuk dan keluar. Dalam penelitian ini, flow meter portabel digunakan untuk menghitung laju aliran. Hasil analisis dari penyebab hilangnya air di saluran sekunder Rambah Baru adalah pengambilan air secara ilegal akibat rusaknya fasilitas irigasi. Akibat adanya faktor tersebut pada Saluran Sekunder Rambah Baru dari saluran sekunder BS.Ka-12 mengakibatkan kehilangan air sebanyak 0,002 m<sup>3</sup>/s, pada saluran sekunder pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi sebelah kanan mengalami kehilangan air sebanyak 0,012 m<sup>3</sup>/s, saluran sekunder pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi sebelah kiri mengalami kehilangan air sebanyak 0,005 m<sup>3</sup>/s, dan saluran sekunder BDK.I-1 mengalami kehilangan air sebanyak 0,038 m<sup>3</sup>/s.

---

**Abstract**

*Water loss in irrigation channels has a significant impact on channel performance, both primary, secondary, and tertiary channels in paddy fields. The purpose of this research is to identify the factors that cause water loss and determine the value of water loss in secondary channels. This research was conducted on the Secondary Channel of Rambah Baru, Rambah Samo District, Rokan Hulu Regency, D.I Osaka Irrigation Area. In this study, we used a method to measure inflow and outflow. In this study, a portable flow meter was used to calculate the flow rate. The results of the analysis of the causes of water loss in the secondary channel of Rambah Baru are illegal water withdrawal due to damage to irrigation facilities. As a result of these factors in the New Rambah Secondary Canal from the secondary channel BS.Ka-12 resulted in water loss of 0.002 m<sup>3</sup>/s, in the secondary channel illegal water intake by breaking the right irrigation building experienced water loss of 0.012 m<sup>3</sup>/s, the secondary channel illegal water intake by breaking the left irrigation building experienced water loss of 0.005 m<sup>3</sup>/s, and the secondary channel BDK.I-1 experienced water loss of 0.038 m<sup>3</sup>/s.*

---

**PENDAHULUAN**

Air adalah kebutuhan penting bagi berbagai sektor, termasuk pertanian, peternakan, perikanan, transportasi, dan industri. Hal ini memerlukan perhatian khusus karena berdampak besar pada kebutuhan air bagi tanaman. Di sektor pertanian, penyediaan air memerlukan pengelolaan sumber daya air yang efisien. Pada hal ini tidak hanya mencakup aspek fisik namun juga aspek non fisik seperti sosial budaya. Tujuan pengelolaan sumber daya air adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam distribusi dan alokasi air dengan baik. Ini berkaitan erat dengan upaya rekayasa irigasi, yang bertujuan untuk menyediakan air berkualitas baik, pada lokasi yang dituju, dalam waktu yang tepat, dengan memakai cara yang efektif dan juga ekonomis.

Kebutuhan air irigasi pada lahan pertanian dengan sistem irigasi mempunyai banyak permasalahan. Salah satu masalah utama dalam penyediaan air irigasi adalah berkurangnya ketersediaan air pada waktu tertentu. Jumlah air yang tersedia pada waktu tertentu berkurang sepanjang saluran air yang dilaluinya. Di sisi lain, kebutuhan air untuk berbagai keperluan terus meningkat akibat pertumbuhan penduduk, diversifikasi penggunaan air, pembangunan, dan penurunan kualitas air akibat pencemaran yang disebabkan oleh berbagai kegiatan [6].

Kehilangan sering terjadi pada aliran air dari saluran primer ke saluran sekunder, saluran tersier, dan kemudian ke sawah. Oleh karena itu, selama perencanaan, biasanya diperkirakan antara seperempat dan sepertiga air yang diambil akan hilang sebelum

mencapai ladang. Kehilangan air ini erat kaitannya dengan efisiensi. Efisiensi dan kehilangan air mempunyai hubungan yang berbanding terbalik. Ketika kehilangan air meningkat, efisiensi menurun dan sebaliknya. Efisiensi irigasi mengukur seberapa efektif air digunakan, yaitu jumlah air yang digunakan dibandingkan dengan jumlah air yang disuplai. Sebaliknya, kehilangan air adalah selisih antara jumlah air yang disuplai dan jumlah air yang dikonsumsi [2].

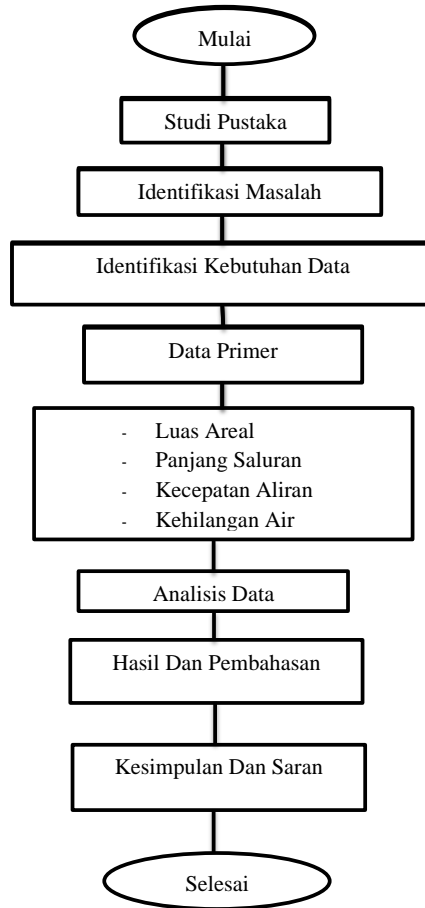
Jaringan irigasi yang efisien dibutuhkan untuk memastikan pemanfaatan air yang digunakan dengan lebih optimal. Perbaikan sistem irigasi memerlukan perencanaan yang menyeluruh dan terstruktur, termasuk pembangunan irigasi dan pengelolaan ketersediaan air pada saat terjadi kelebihan dan kekurangan air, sehingga air dapat didistribusikan secara merata melalui campur tangan alam dan manusia.

Daerah Irigasi D.1 Osaka memiliki suatu jaringan irigasi permukaan. Dengan meningkatnya tekanan untuk sumber daya air yang tersedia untuk irigasi serta kebutuhan lainnya, terutama ketika saat musim kemarau membutuhkan jaringan irigasi dengan efisiensi tinggi dalam penyaluran air secara merata.

Berdasarkan berbagai keterangan mengenai masalah yang dihadapi di daerah Irigasi, penulis berminat untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Kehilangan Air pada Saluran Sekunder Rambah Baru Daerah Irigasi D.1 Osaka Kabupaten Rokan Hulu (Studi Kasus Saluran Sekunder BS.Ka-12 hingga BDK.I-1)”.

Lokasi penelitian ini dilakukan di saluran irigasi Desa Rambah Baru daerah irigasi D.1 Osaka Kabupaten Rokan Hulu. Panjang Saluran Sekunder Rambah Baru yaitu 474 m, luas petak sawah yang di aliri pada saluran irigasi Rambah Baru dari saluran BS.Ka-12 sampai BDK.I-1 yaitu 19.51 ha, dan pada saluran sekunder BS.Ka-12 sampai BDK.I-1 ada kendala dalam pengaliran air ke petak sawah diakibatkan oleh adanya pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi kanan dan kiri sehingga petani kesusahan dalam menggarap sawah, oleh sebab itu, sebagai penulis pada penelitian ini saya tertarik untuk melakukan analisis tentang kehilangan air pada Saluran Sekunder Rambah Baru..

## METODE PENELITIAN



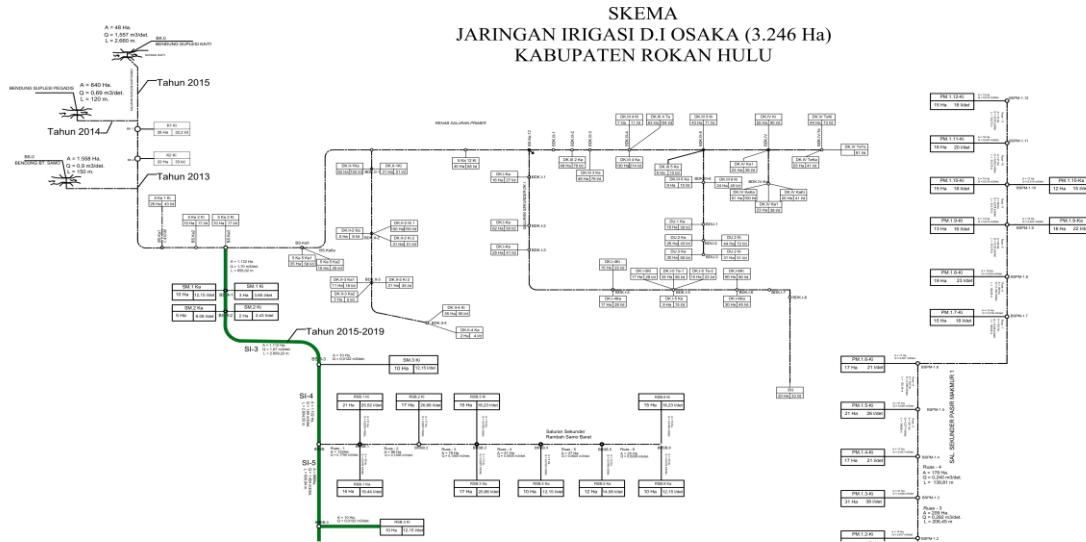
**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara langsung di lokasi irigasi Rambah Baru dengan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian. Beberapa tahapan pada penelitian ini melakukan analisis yakni :

- a. Mengambil data dari luas penampang basah saluran
- b. Mengambil data debit serta kecepatan aliran di saluran.
- c. Survei dan observasi melihat kondisi saluran.
- d. Menganalisis data kecepatan aliran pada saluran menjadi data debit.
- e. Diketahui faktor penyebab kehilangan air di saluran dari hasil analisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Saluran irigasi sekunder yang menjadi tempat penelitian terletak di Saluran Sekunder Rambah Baru dari BS.Ka-12 sampai BDK.I-1 Daerah Irigasi D.1 Osaka. Panjang saluran dari BS.Ka-12 sampai BDK.I-1 adalah 474 m, lebar saluran irigasi 150 cm dan luas area sawah yang di aliri 19.51 ha.



**Gambar 2.** Skema Jaringan Irigasi D.I Osaka

Saluran sekunder irigasi pada penelitian ini mempunyai kondisi bangunan yang baik, akan tetapi debit aliran yang dihasilkan mengalami penurunan akibat adanya petani yang mengambil air secara ilegal dengan merusak sampai menjebol bangunan irigasi. Hal ini terlihat dari hasil analisis setelah dilakukan penelitian pada Saluran Sekunder Rambah Baru dari BS.Ka-12 hingga BDK.I-1. Untuk mendapatkan data penelitian kami membutuhkan beberapa alat yaitu alat yang digunakan adalah Portable Flow Meter dan Meteran.

**Tabel 1.** Penelitian Saluran Sekunder Rambah Baru

No	Nama Saluran	Kecepatan Aliran m/s (v)		Lebar Saluran Atas		Lebar Saluran Bawah		Tinggi Saluran		Tinggi Aliran	
		Hulu	Hilir	Hulu (m)	Hilir (m)	Hulu (m)	Hilir (m)	Hulu (m)	Hilir (m)	Hulu (m)	Hilir (m)
1	Saluran Sekunder BS.Ka-12	0,184	0,278	1,37	1,5	1,37	1,5	0,76	0,87	0,29	0,17
2	Saluran Sekunder Pengambilan Air Ilegal Kanan	0,1197	0,0997	1,5	1,5	1,5	1,5	0,85	0,85	0,38	0,37
3	Saluran	0,0897	0,082	1,5	1,5	1,5	1,5	0,86	0,86	0,40	0,40

No	Nama Saluran	Kecepatan Aliran m/s (v)		Lebar Saluran Atas		Lebar Saluran Bawah		Tinggi Saluran		Tinggi Aliran	
		Hulu	Hilir	Hulu (m)	Hilir (m)	Hulu (m)	Hilir (m)	Hulu (m)	Hilir (m)	Hulu (m)	Hilir (m)
	Sekunder Pengambilan Air Ilegal Kiri										
4	Saluran Sekunder BDK.I-1	0,083	0,055	1,5	1,5	1,5	1,5	0,88	0,88	0,38	0,22

**Tabel 2.** Penelitian Saluran Tersier Rambah Baru Aliran Ke Sawah

No	Nama Saluran	Kecepatan Aliran m/s	Lebar Saluran Atas (m)	Lebar Saluran Bawah (m)	Tinggi Saluran (m)	Tinggi Aliran (m)
1	Saluran Tersier Arah Ke Sawah	0,0697	0,40	0,40	0,45	0,8

**Pengukuran Debit Aliran**

Adapun hasil analisis pada saluran sekunder BS.Ka-12 sampai BDK.I-1 dan saluran tersier BDK.I-1 arah ke sawah dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3.** Analisis Penampang Basah dan Debit Aliran Saluran Sekunder

Nama Saluran	Penampang Basah (m <sup>2</sup> )		Debit Aliran (m <sup>3</sup> /s)	
	Hulu	Hilir	Masuk	Keluar
Sekunder BS.Ka-12	0,397	0,255	0,073	0,071
Sekunder Pengambilan air ilegal kanan	0,57	0,56	0,068	0,056
Sekunder Pengambilan air ilegal kiri	0,6	0,6	0,054	0,0492
Sekunder BDK.I-1	0,57	0,33	0,047	0,018

Hasil dari analisis data diatas menunjukkan bahwa besar debit yang masuk pada saluran sekunder BS.Ka-12 yakni sebesar 0,073 m<sup>3</sup>/detik, pada saluran sekunder pengambilan air ilegal kanan sebesar 0,068 m<sup>3</sup>/detik, pada saluran sekunder pengambilan air ilegal kiri sebesar 0,054 m<sup>3</sup>/detik, dan pada saluran sekunder BDK.I-1 sebesar 0,047 m<sup>3</sup>/detik. Sedangkan debit aliran yang keluar pada saluran sekunder BS.Ka-12 yakni sebesar 0,071 m<sup>3</sup>/detik, pada saluran sekunder pengambilan air ilegal kanan sebesar 0,056 m<sup>3</sup>/detik, pada saluran sekunder pengambilan air ilegal kiri sebesar 0,0492 m<sup>3</sup>/detik, dan pada saluran sekunder BDK.I-1 sebesar 0,018 m<sup>3</sup>/detik.

**Tabel 4.** Analisis Penampang Basah dan Debit Aliran Saluran Tersier

Nama Saluran	Penampang Basah (m <sup>2</sup> )	Debit Aliran (m <sup>3</sup> /s)
Saluran tersier BDK.I-1	0,32	0,022

arak ke sawah		
---------------	--	--

Pada analisis saluran tersier BDK.I-1 saluran arah kesawah untuk Debit alirannya sebesar 0,022 m<sup>3</sup>/detik.

### Dimensi Saluran

**Tabel 5.** Dimensi Saluran Sekunder

Nama Saluran	Dimensi Saluran (m <sup>2</sup> )	
	Hulu	Hilir
Sekunder BS.Ka-12	1,041	1,305
Pengambilan Air Ilegal Kanan	1,275	1,275
Pengambilan Air Ilegal Kiri	1,29	1,29
Sekunder BDK.I-1	1,32	1,32

Pada daerah penelitian memiliki Dimensi Saluran Sekunder BS.Ka-12 Hulu sebesar 1,041 m<sup>2</sup>, BS.Ka-12 Hilir sebesar 1,305 m<sup>2</sup>, Pengambilan air ilegal kanan Hulu sebesar 1,275 m<sup>2</sup>, Pengambilan air ilegal kanan Hilir sebesar 1,275 m<sup>2</sup>, Pengambilan air ilegal kiri Hulu sebesar 1,29 m<sup>2</sup>, Pengambilan air ilegal kiri Hilir sebesar 1,29 m<sup>2</sup>, Saluran Sekunder BDK.I-1 Hulu sebesar 1,32 m<sup>2</sup>, Saluran Sekunder BDK.I-1 Hilir sebesar 1,32 m<sup>2</sup>, sedangkan Dimensi Saluran Tersier Rambah Baru Arah ke Sawah sebesar 0,18 m<sup>2</sup>.

### Kehilangan Air

Kehilangan air dianalisis dengan membandingkan jumlah besaran debit air yang masuk dengan jumlah besaran debit air yang keluar. Sehingga menghasilkan selisih antara besar debit air yang masuk dengan besar debit air yang keluar menunjukkan jumlah debit air yang hilang.

**Tabel 6.** Kehilangan Air

Nama Saluran	Debit air Masuk (m <sup>3</sup> /detik)	Debit air Keluar (m <sup>3</sup> /detik)	Kehilangan air (m <sup>3</sup> /detik)
Saluran sekunder BS.Ka-12	0,073	0,071	0,002
Saluran sekunder pengambilan air ilegal kanan	0,068	0,056	0,012
Saluran sekunder pengambilan air ilegal kiri	0,054	0,0492	0,005
Saluran sekunder BDK.I-1	0,047	0,018	0,029

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa kehilangan air disaluran sekunder BS.Ka-12 yakni sebesar 0,002 m<sup>3</sup>/detik, saluran sekunder pengambilan air ilegal kanan

sebesar 0,012 m<sup>3</sup>/detik, saluran sekunder pengambilan air ilegal kiri sebesar 0,005 m<sup>3</sup>/detik, serta untuk saluran sekunder BDK.I-1 sebesar 0,029 m<sup>3</sup>/detik.

**Tabel 7.** Kehilangan Air Keseluruhan

Nama Saluran	Debit Air Masuk (m <sup>3</sup> /detik)	Debit Air Keluar (m <sup>3</sup> /detik)	Kehilangan Air Jarak Antar Titik Saluran (m <sup>3</sup> /detik)
Saluran sekunder BS.Ka-12 hulu sampai saluran sekunder BDK.I-1 hilir	0,073	0,018	0,055

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa kehilangan air keseluruhan dari saluran sekunder BS.Ka-12 hulu sampai saluran sekunder BDK.I-1 hilir sebesar 0,055 m<sup>3</sup>/detik  
**Pengukuran Efisiensi Saluran Jarak Antar Titik Saluran.**

**Tabel 8.** Efisiensi Saluran Jarak Antar Titik Saluran

Nama Saluran	Debit keluar	Debit masuk	Efisiensi jarak antar titik saluran (%)
Saluran Sekunder BS.Ka-12 hilir sampai Saluran Sekunder pengambilan air ilegal kanan hulu	0,071	0,068	96 %
dari Saluran Sekunder pengambilan air ilegal kanan hilir sampai Saluran Sekunder pengambilan air ilegal kiri hulu	0,056	0,054	96 %
Saluran Sekunder pengambilan air ilegal kiri hilir sampai Saluran Sekunder BDK.I-1 hulu	0,0492	0,047	96 %

Dari analisis, diperoleh tingkat efisiensi saluran jarak antar titik saluran dari saluran sekunder BS.Ka-12 hilir sampai Saluran Sekunder pengambilan air ilegal kanan hulu 96 %, saluran sekunder pengambilan air ilegal kanan hilir sampai Saluran Sekunder pengambilan air ilegal kiri hulu adalah 96 %, dan saluran sekunder pengambilan air ilegal kiri hilir sampai Saluran Sekunder BDK.I-1 hulu adalah 96 %.

**Tabel 9.** Efisiensi Saluran Keseluruhan

Nama Saluran	Debit masuk (m <sup>3</sup> /detik)	Debit keluar (m <sup>3</sup> /detik)	Efisiensi jarak antar titik saluran (%)
Saluran Sekunder BS.Ka-12 hulu sampai Saluran Sekunder BDK.I-1 hilir	0,073	0,018	25 %

Dari analisis, diperoleh tingkat efisiensi saluran keseluruhan dari saluran sekunder BS.Ka-12 hulu sampai Saluran Sekunder BDK.I-1 hilir adalah 25 %.

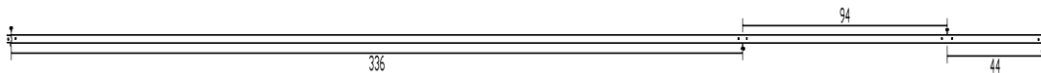
### **Pembahasan**



Kehilangan air di saluran sekunder Rambah Baru disebabkan oleh adanya petani yang mengambil air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi sebelah kanan dan kiri. Panjang saluran sekunder Rambah Baru yaitu 474 m, untuk jarak pengambilan air secara ilegal pada Saluran Sekunder Rambah Baru dari BS.Ka-12 ke Saluran Sekunder Pengambilan Air Secara Ilegal dengan menjebol bangunan irigasi sebelah kanan adalah 336 m dan jarak dari Saluran sekunder pengambilan air secara ilegal sebelah kanan ke Saluran Sekunder Pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi sebelah kiri adalah 94 m dan jarak dari Saluran Sekunder pengambilan air secara ilegal sebelah kiri ke Saluran Sekunder BDK.I-1 adalah 44 m. Adapun sketsa denah saluran sekunder dapat dilihat pada gambar 5.19.

Saluran yang terjadi kehilangan air paling banyak yaitu saluran sekunder BS.Ka-12 yakni 0,002 m<sup>3</sup>/detik, saluran sekunder pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi kanan sebesar 0,012 m<sup>3</sup>/detik, saluran sekunder pengambilan air ilegal dengan menjebol bangunan irigasi kiri sebesar 0,005 m<sup>3</sup>/detik, dan saluran sekunder BDK.I-1 sebesar 0,029 m<sup>3</sup>/detik.

Dilihat dari hasil analisis kinerja jaringan yang tercapai yaitu saluran sekunder BS.Ka-12 mencapai 97%, saluran sekunder pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi kanan mencapai 82%, saluran sekunder pengambilan air ilegal dengan menjebol bangunan irigasi kiri mencapai 91%, dan saluran sekunder BDK.I-1 mencapai 38%.



**Gambar 3.** Sketsa Denah Jarak Saluran Atau Titik Pengambilan Data

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan pada penelitian ini penulis dapat merumuskan kesimpulan yakni sebagai berikut :

1. Kehilangan air pada Saluran Sekunder Rambah Baru disebabkan oleh adanya petani yang mengambil air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi kanan dan kiri, untuk jarak pengambilan air secara ilegal pada Saluran Sekunder Rambah Baru dari BS.Ka-12 ke Saluran Sekunder Pengambilan Air Secara Ilegal dengan menjebol bangunan irigasi sebelah kanan adalah 336 m dan jarak dari Saluran sekunder pengambilan air secara ilegal sebelah kanan ke Saluran Sekunder Pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi sebelah kiri adalah 94 m dan jarak dari Saluran Sekunder pengambilan air secara ilegal sebelah kiri ke Saluran Sekunder BDK.I-1 adalah 44 m.
2. Irigasi Rambah Baru pada saluran sekunder BS.Ka-12 sampai BDK.I-1 mengalami kehilangan debit air dari BS.Ka-12 sebesar 0,002 m<sup>3</sup>/detik, saluran sekunder pengambilan air secara ilegal dengan menjebol bangunan irigasi kanan sebesar 0,012 m<sup>3</sup>/detik, saluran sekunder pengambilan air secara ilegal dengan menjebol irigasi kiri sebesar 0,005 m<sup>3</sup>/detik, dan pada saluran sekunder BDK.I-1 sebesar 0,029 m<sup>3</sup>/detik. Untuk kehilangan air jarak antar titik saluran dari saluran sekunder BS.Ka-12 hilir sampai saluran sekunder pengambilan air ilegal kanan hulu sebesar

0,003 m<sup>3</sup>/detik, saluran sekunder pengambilan air ilegal kanan hilir sampai saluran sekunder pengambilan air ilegal kiri hulu sebesar 0,002 m<sup>3</sup>/detik, dan saluran sekunder pengambilan air ilegal kiri hilir sampai saluran sekunder BDK.I-1 hulu sebesar 0,002 m<sup>3</sup>/detik. Dan kehilangan air keseluruhannya dari saluran sekunder BS.Ka-12 hulu sampai saluran sekunder BDK.I-1 hilir sebesar 0,055 m<sup>3</sup>/detik. kehilangan air jarak antar titik saluran sekunder dan kehilangan air keseluruhan saluran sekunder bisa jadi diakibatkan oleh adanya rembesan dan penguapan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Besar ucapan terimakasih penulis berikan kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini terutama kepada kedua orangtua penulis yang telah membantu penulis dalam membangun semangat dalam diri ini.

### BIBLIOGRAFI

- [1] Darajat, A. R., Nurrochmad, F., & Jayadi, R. (2017). Analisis Efisiensi Saluran Irigasi Di Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. *INERSIA Lnformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 13(2), 154–166.
- [2] Efendi, H., Ali, M., & Misliniyati, R. (2014). Analisis Kehilangan Air pada Salura Sekunder (Studi Kasus Daerah Irigasi Bendung Air Nipis Bengkulu Selatan). *Jurnal Inersia*, 6(1), 1–14.
- [3] Husna, A. (2018). *Analisis Kehilangan Air Pada Saluran Tersier Daerah Irigasi Pattiro Kabupaten Bone*.
- [4] Pongoh, F. M., Rumambi, D. P., Pakasi, S., & Ludong, D. (2015). Analisis Kehilangan Air Pada Jaringan Irigasi Bendung Talawaan Kabupaten Minahasa Utara. *Cocos*, November 2014
- [5] Purwanto, & Ikhsan, J. (2016). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bendung Mircani. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 9(1), 83–93
- [6] Bustomi. (2007). *kualitas air akibat pencemaran oleh berbagai kegiatan*.
- [7] Hansen. (1992). *rembesan air pada saluran irigasi*.
- [8] Hariany, & R. b. (2011). *kecepatan aliran dan debit aliran*.
- [9] partowijoto. (1984). *defenisi efesiensi irigasi*.
- [10] Pengairan, D. J. (2010). *irigasi teknis maju*.
- [11] Ramadhan. (2013). *efesiensi pemakaian air irigasi*.
- [12] Santoso, J. (1999). *pengukuran aliran*.

[13] Soewarno. (2008). *evaporasi*. makassar: asmaul husna.

[14] Triatmodjo. (2008). *evaporasi*.

[15] Winpenny. (1997). *kehilangan air irigasi*.