

Estimasi Biaya Pengembangan Jaringan Irigasi Tersier Poktan Madukismo

Devi Zettyara¹ Mona Shinta Safitri²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

Jalan Soekarno Hatta 9, Malang - 65141

¹E-mail: devizett@polinema.ac.id

Abstrak — Kelompok tani (Poktan) Madukismo merupakan salah satu dari 5 poktan yang berada di satu Daerah Irigasi Jaruman I + II di bawah kewenangan Kabupaten Malang. Poktan Madukismo tepatnya berlokasi di Desa Kedok yang berada dalam wilayah Kecamatan Turen dengan luas areal layanan sebesar 64 ha. Berdasarkan data SID irigasi pertanian untuk Daerah Irigasi Jaruman I + II pada tahun 2021, Poktan Madukismo mendapatkan skala prioritas utama untuk pengembangan jaringan irigasi tersiernya. Pengembangan jaringan irigasi adalah faktor penting yang memiliki dampak langsung kepada kualitas dan kuantitas tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pengembangan jaringan irigasi tersier milik Poktan Madukismo. Rencana Anggaran Biaya (RAB) dihitung berdasarkan gambar desain rencana pengembangan jaringan irigasi tersier Poktan Madukismo, yang merupakan hasil SID irigasi pertanian untuk Daerah Irigasi Jaruman I + II pada tahun 2021. Hasil analisa menunjukkan total biaya pengembangan jaringan irigasi tersier Poktan Madukismo adalah Rp 4.816.621.290,24.

Kata-kata Kunci: rencana anggaran biaya; pengembangan; jaringan irigasi tersier.

Abstract — The Madukismo Poktan is one of five farmer groups located in Jaruman I + II Irrigation Area under the Malang Regency authority. The Madukismo Poktan is precisely located in Kedok Village which is in Turen District with a service area of 64 ha. Based on SID agricultural irrigation data for Jaruman I + II Irrigation Area in 2021, the Madukismo Poktan gets main priority for tertiary irrigation network development. The irrigation networks development is an important factor that has a direct impact on crops quality and quantity. This study aims to calculate the Madukismo Poktan tertiary irrigation network development budget. The budget is calculated based on Madukismo Poktan tertiary irrigation network development design drawing plan, which is the result of SID agricultural irrigation for Jaruman I + II Irrigation Area in 2021. The results show that the total budget for Madukismo Poktan tertiary irrigation network development is IDR 4.816.621.290,24.

Keywords: budget plan; development; tertiary irrigation network.

I. PENDAHULUAN

Pertanian adalah salah satu sektor yang penting dalam pembangunan perekonomian negara. Sektor pertanian menjadi penting mengingat fungsi dan perannya dalam penyediaan pangan bagi penduduk, pakan dan energi, serta tempat utama mata pencaharian penduduk yang tinggal di daerah perdesaan.

Pengembangan jaringan irigasi merupakan salah satu program yang dilakukan sebagai upaya khusus dalam peningkatan produksi pangan. Pengembangan jaringan irigasi adalah faktor utama dalam proses usaha tani, yang memiliki dampak langsung kepada kualitas dan kuantitas tanaman. Air irigasi yang mengalir dari hulu (*upstream*) hingga hilir (*downstream*) perlu dikelola dengan sarana dan prasarana irigasi yang telah memenuhi persyaratan. Rusaknya salah satu sarana dan prasarana irigasi akan memberikan dampak pada kinerja sistem yang ada. Efeknya adalah efisiensi dan efektifitas irigasi yang menurun.

Kementerian Pekerjaan Umum melalui Direktorat Jenderal Sumber Daya Air sudah melaksanakan Program Percepatan dan Perluasan Pembangunan Infrastruktur Sumber Daya Air pada Irigasi Kecil (P4-ISDA-IK) pada tahun 2015. Nyatanya saat ini masih cukup banyak jaringan kecil yaitu jaringan irigasi tersier yang tidak lagi memenuhi standart secara teknis, sehingga perlu dilakukan rehabilitasi jaringan irigasi terutama pada saluran tersier (Noerhayati & Santoso, 2020).

Pengembangan jaringan irigasi tersier terdiri dari beberapa tahapan yang diawali dari kegiatan survei dan investigasi dengan tujuan untuk mengetahui kondisi kerusakan jaringan irigasi di lapangan. Data tersebut akan dianalisa dengan tujuan untuk mengetahui tindakan yang perlu dilakukan untuk mengatasi kerusakan yang terjadi pada jaringan irigasi tersier. Tahapan berikutnya adalah desain yaitu pembuatan gambar skema pengembangan jaringan irigasi tersier. Gambar tersebut yang akan digunakan sebagai acuan dari perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) pengembangan jaringan irigasi tersier. Tahapan

terakhir adalah pelaksanaan konstruksi pengembangan jaringan irigasi tersier. Dapat dilihat bahwa perhitungan RAB yang baik dan benar menjadi salah satu faktor penting untuk mewujudkan rencana pengembangan jaringan irigasi tersier. Oleh karena itu lebih lanjut, penelitian ini akan berfokus pada pembuatan RAB pada pengembangan jaringan irigasi tersier. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi acuan untuk perhitungan RAB bagi pengembangan jaringan irigasi tersier pada aset irigasi yang lainnya, sehingga secara keseluruhan daerah irigasi dapat berfungsi optimal.

Masalah yang ditemukan dalam penelitian ini adalah berapa anggaran biaya untuk masing-masing skema pengembangan jaringan irigasi tersier milik Kelompok Tani (Poktan) Madukismo dan berapa anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan jaringan irigasi tersier milik Poktan Madukismo secara keseluruhan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu menjawab rumusan masalah yaitu mengetahui anggaran biaya untuk masing-masing skema pengembangan jaringan irigasi tersier milik Poktan Madukismo dan mengetahui anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan jaringan irigasi tersier milik Poktan Madukismo secara keseluruhan.

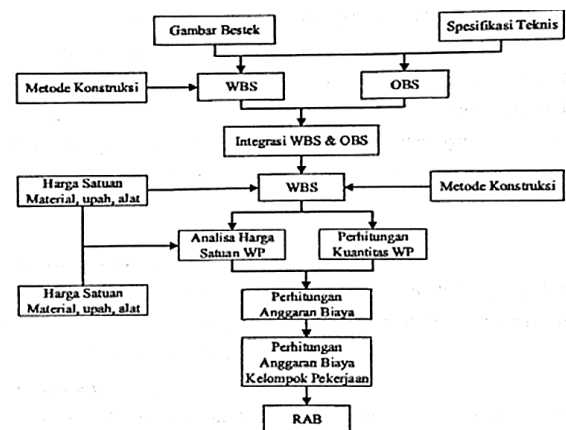
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Suatu keahlian dalam memprediksi kemungkinan jumlah biaya yang digunakan untuk melaksanakan suatu kegiatan dan mengacu pada informasi yang diberikan saat itu adalah pengertian dari perkiraan biaya. (Soeharto, 2012). Perkiraan biaya akan digunakan untuk menyusun anggaran, serta dijadikan sebagai acuan untuk evaluasi kinerja proyek (Santosa, 2009).

Rencana anggaran biaya, yang umumnya dikenal dengan singkatan RAB, adalah perhitungan total biaya yang dibutuhkan untuk kebutuhan bahan dan upah tenaga kerja pada suatu bangunan atau proyek. RAB juga memuat perhitungan dari biaya tidak langsung yang memiliki hubungan langsung dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. Hasil akhir dari perhitungan RAB merupakan harga dari bangunan atau proyek yang telah diperhitungkan secara cermat, teliti, dan memenuhi syarat. Perhitungan anggaran biaya pada suatu bangunan/proyek yang sama, belum tentu juga memiliki nilai yang serupa. Hal

tersebut disebabkan oleh perbedaan harga material dan upah tenaga kerja pada masing-masing daerah (Ibrahim, 2012).



Gambar 1. Alur penyusunan RAB (Nuraisyah, et al., 2015)

Perhitungan RAB dilakukan dengan cara melakukan perkalian antara hasil perhitungan volume pekerjaan dengan analisa harga satuan pekerjaan. Pada dasarnya anggaran biaya ini merupakan bagian yang terpenting dalam menyelenggarakan pembangunan (Dewi, et al., 2016).

2.2 Jaringan Irigasi Tersier

Berdasarkan PP No. 25 tahun 2001, yang berisikan tentang irigasi, jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pemberian air di dalam petak tersier disebut juga dengan jaringan irigasi tersier. Petak tersebut terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuartier dan saluran pembuang serta saluran pelengkapannya, termasuk jaringan irigasi pompa yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier. Pengembangan jaringan irigasi tersier termasuk dalam kegiatan peningkatan atau rehabilitasi jaringan irigasi tersier yang ada di desa. Tujuan dari kegiatan tersebut adalah untuk mengembalikan atau meningkatkan fungsi pelayanan irigasi seperti sedia kala. Kegiatan pengembangan jaringan irigasi tersier pada desa juga bisa memperluas areal pelayanan (Noerhayati & Santoso, 2020).

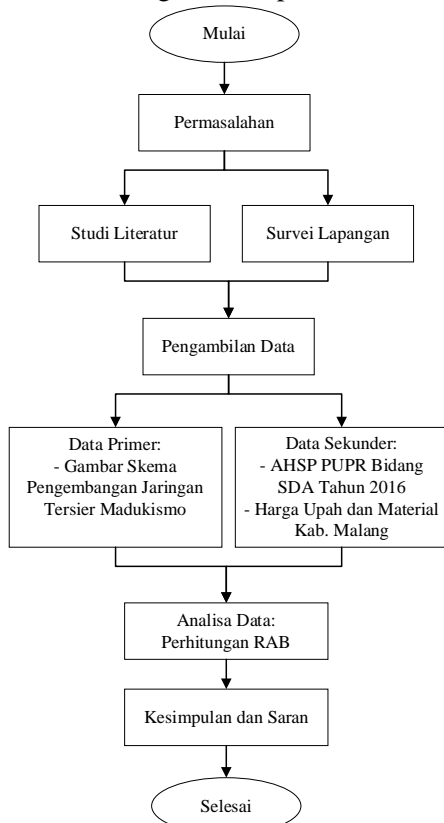
III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada jaringan irigasi tersier milik Poktan Madukismo. Poktan Madukismo merupakan salah satu dari 5 poktan yang berada di satu Daerah Irigasi Jaruman I+II di bawah kewenangan Kabupaten Malang. Poktan Madukismo tepatnya berlokasi di Desa Kedok yaitu salah satu Desa yang berada dalam wilayah Kecamatan Turen. Poktan Madukismo memiliki luasan luas areal layanan sebesar 64 ha.



Gambar 2. Peta jaringan tersier Poktan Madukismo

Berikut adalah diagram alur penelitian ini:

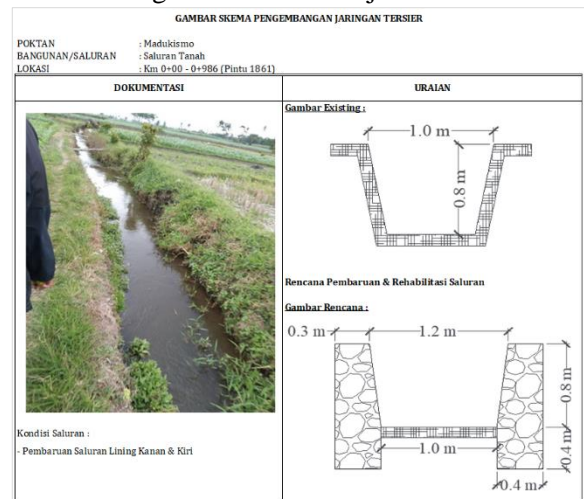


Gambar 3. Diagram alur penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah yang ditemukan pada objek penelitian yaitu pengembangan jaringan irigasi tersier Poktan Madukismo. Berdasarkan data Survei dan Investigasi Irigasi Pertanian untuk Daerah Irigasi Jaruman I+II pada tahun 2021, Poktan Madukismo mendapatkan skala prioritas utama untuk pengembangan pada jaringan irigasi tersiernya. Tahap berikutnya adalah studi literatur dengan tujuan untuk memperoleh dasar ilmu dan aturan yang akan digunakan untuk merencanakan langkah-langkah pengambilan dan pengolahan data, serta survei lapangan dengan tujuan untuk observasi kondisi di lapangan yang mungkin bisa merubah gambar skema yang sudah dibuat sebelumnya. Pada tahap pengambilan data dibagi menjadi dua yaitu data primer berupa gambar skema pengembangan jaringan tersier Madukismo yang didapatkan dari kegiatan SID Irigasi Pertanian untuk Daerah Irigasi Jaruman I+II pada tahun 2021, serta data sekunder berupa data-data pendukung perhitungan RAB seperti Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dari PUPR bidang Sumber Daya Air (SDA) tahun 2016 dan harga upah dan material tahun 2021 yang berlaku di Kabupaten Malang. Setelah semua data sudah didapatkan, maka langkah berikutnya adalah perhitungan RAB pengembangan jaringan irigasi tersier Poktan Madukismo. RAB akan dihitung berdasarkan volume yang didapat dari gambar skema dan hasil perhitungan AHSP. Tahap terakhir adalah pembuatan kesimpulan berdasarkan analisa data dan pembahasan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

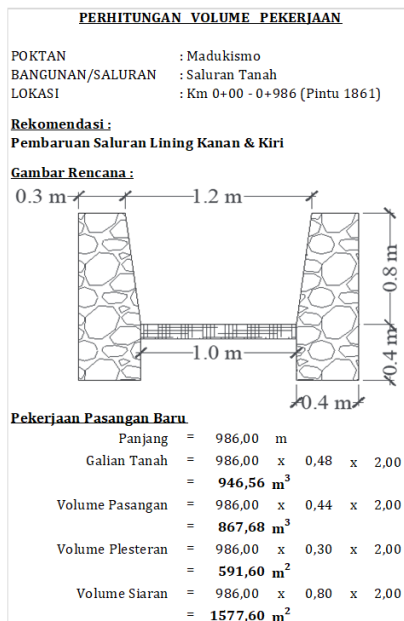
4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan



Gambar 4. Gambar skema pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo

Gambar skema pengembangan jaringan tersier berisikan dokumentasi kondisi saluran di

lapangan, gambar teknis kondisi eksisting saluran, dan gambar teknis rencana pembaharuan dan atau rehabilitasi saluran. Skema pengembangan jaringan tersier pada Poktan Madukismo dibagi menjadi 3 yaitu: pintu 1861 pada Km 0+00 - 0+986; pintu 1848 pada Km 0+00 - 0+937; dan pintu 1860 pada Km 0+00 - 0+795. Contoh dari gambar skema pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo dapat dilihat pada Gambar 4. Perhitungan volume pekerjaan untuk setiap skema pada Poktan Madukismo akan dihitung berdasarkan gambar teknis rencana pembaharuan dan rehabilitasi saluran yang ada pada pada gambar skema pengembangan jaringan tersier. Contoh detail perhitungan volume pada skema pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 5. Contoh perhitungan volume

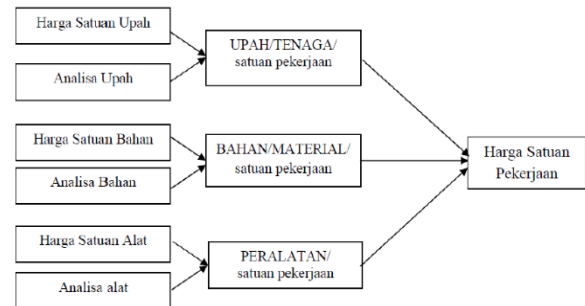
Rekapitulasi hasil perhitungan volume untuk setiap skema pengembangan jaringan irigasi tersier dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rekapitulasi volume pekerjaan

Uraian	Satuan	Volume
kema pintu 1861		
- Pekerjaan Galian Tanah	m ³	946,56
- Pekerjaan Pasangan	m ³	867,68
- Pekerjaan Plesteran	m ²	591,60
- Pekerjaan Siaran	m ²	1577,60
B. Skema pintu 1848		
- Pekerjaan Galian Tanah	m ³	899,52
- Pekerjaan Pasangan	m ³	824,56
- Pekerjaan Plesteran	m ²	562,20
- Pekerjaan Siaran	m ²	1499,20
C. Skema pintu 1860		
- Pekerjaan Galian Tanah	m ³	763,20
- Pekerjaan Pasangan	m ³	699,60
- Pekerjaan Plesteran	m ²	477,00
- Pekerjaan Siaran	m ²	1272,00

4.2 Perhitungan AHSP

Prinsip dasar untuk perhitungan AHSP dapat dilihat pada gambar skema berikut:



Gambar 6. Skema AHSP (Ibrahim, 2012)

Pada Tabel 1, dapat dilihat jenis pekerjaan yang dibutuhkan untuk pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo adalah pekerjaan pembuatan pasangan baru. Pekerjaan tersebut terdiri dari 4 item pekerjaan yaitu pekerjaan galian tanah, pekerjaan pemasangan, pekerjaan plesteran, dan pekerjaan siaran.

Detail perhitungan AHSP untuk pekerjaan galian tanah biasa dengan kedalaman kurang dari 1 meter, pada pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan AHSP Pek. Galian Tanah

1m³ Pekerjaan Galian Tanah Biasa sedalam < 1 m
Kode Pekerjaan: T.06.a

Uraian	Sat.	Koef.	Harga Sat. (Rp)	Jumlah (Rp)
A. Tenaga Kerja				
Mandor	O/H	0,056	298.642,00	16.813,54
Pekerja	O/H	0,563	125.628,00	70.728,56
Jumlah Harga Tenaga Kerja				87.542,11
B. Bahan				
Jumlah Harga Bahan				-
C. Peralatan				
Jumlah Harga Peralatan				-
D. Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				87.542,11
E. Overhead + Profit (Contoh 15% x D)				13.131,32
F. Harga Galian Tanah, per-m³ (D + E)				100.674,00

Detail perhitungan AHSP untuk pekerjaan pasangan batu dengan menggunakan campuran 1 semen portland banding 4 pasir, pada pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan AHSP Pek. Pasangan

1m² Pekerjaan Pasangan Batu (IPC:4PP)
Kode Pekerjaan: P.01.c

Uraian	Sat.	Koef.	Harga Sat. (Rp)	Jumlah (Rp)
A. Tenaga Kerja				
Mandor	O/H	0,270	298.642,00	80.633,34
Kep. Tukang Batu	O/H	0,090	220.576,32	19.851,87
Tukang Batu	O/H	0,900	161.264,15	145.137,73
Pekerja	O/H	2,700	125.628,00	339.195,60
Jumlah Harga Tenaga Kerja				584.818,54
B. Bahan				

Batu belah	m ³	1,200	304.747,97	365.697,56
Pasir Pasang	m ³	0,520	264.804,82	137.698,50
Semen Portland	Kg	163	1.541,76	251.307,61
			Jumlah Harga Bahan	754.703,68
C. Peralatan				
Beton molen	Hari	0,167	476.241,00	79.532,25
			Jumlah Harga Peralatan	79.532,25
D. Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				1.419.054,47
E. Overhead + Profit (Contoh 15% x D)				212.858,17
F. Harga Pasangan Batu, per-m ³ (D + E)				1.631.913,00

Detail perhitungan AHSP untuk pekerjaan plesteran dengan menggunakan campuran 1 semen portland banding 3 pasir, pada pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan AHSP Pek. Plesteran

1m² Pekerjaan Plesteran campuran IPC:3PS				
Kode Pekerjaan: P.04.e				
Uraian	Sat.	Koef.	Harga Sat. (Rp)	Jumlah (Rp)
A. Tenaga Kerja				
Mandor	O/H	0,04	298.642,00	11.348,40
Kep. Tukang Batu	O/H	0,02	220.576,32	4.190,95
Tukang Batu	O/H	0,19	161.264,15	30.962,72
Pekerja	O/H	0,38	125.628,00	48.241,15
			Jumlah Harga Tenaga Kerja	94.743,21
B. Bahan				
Pasir Pasang	m ³	0,03	264.804,82	7.944,14
Semen Portland	Kg	7,78	1.541,76	11.988,76
			Jumlah Harga Bahan	19.932,91
C. Peralatan				
			Jumlah Harga Peralatan	-
D. Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				114.676,12
E. Overhead + Profit (Contoh 15% x D)				17.201,42
F. Harga Plesteran, per-m ² (D + E)				131.878,00

Detail perhitungan AHSP untuk pekerjaan siaran dengan menggunakan campuran 1 semen portland banding 2 pasir, pada pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan AHSP Pek. Plesteran

1m² Pekerjaan Siaran campuran IPC:2PS				
Kode Pekerjaan: P.03.a				
Uraian	Sat.	Koef.	Harga Sat. (Rp)	Jumlah (Rp)
A. Tenaga Kerja				
Mandor	O/H	0,030	298.642,00	8.959,26
Kep. Tukang Batu	O/H	0,015	220.576,32	3.308,64
Tukang Batu	O/H	0,150	161.264,15	24.189,62
Pekerja	O/H	0,300	125.628,00	37.688,40
			Jumlah Harga Tenaga Kerja	74.145,93
B. Bahan				
Pasir Pasang	m ³	0,012	264.804,82	3.177,66
Semen Portland	Kg	6,340	1.541,76	9.774,79
			Jumlah Harga Bahan	12.952,44
C. Peralatan				
			Jumlah Harga Peralatan	-
D. Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)				87.098,37
E. Overhead + Profit (Contoh 15% x D)				13.064,76
F. Harga Siaran, per-m ² (D + E)				100.164,00

Faktor pertama yang mempengaruhi perhitungan AHSP adalah angka koefisien. Angka koefisien menunjukkan nilai satuan bahan, nilai satuan alat, dan nilai satuan tenaga kerja yang dapat digunakan sebagai acuan saat perencanaan atau pengendalian biaya suatu pada suatu pekerjaan. Standart AHSP yang digunakan sebagai acuan di Indonesia adalah AHSP yang diterbitkan oleh PUPR.

Faktor kedua yang mempengaruhi perhitungan AHSP adalah harga bahan, upah tenaga kerja dan harga beli/sewa peralatan. Nilai dari harga bahan, upah tenaga kerja dan harga beli/sewa peralatan akan selalu berubah. Perubahan tersebut bergantung pada lokasi pelaksanaan proyek.

4.3 Perhitungan RAB

Rumus dasar untuk perhitungan RAB adalah:

$$\text{“RAB} = \Sigma \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga Satuan”}$$

Detail perhitungan RAB untuk pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo bagian pintu 1861 pada Km 0+00 - 0+986 dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. RAB Skema Pintu 1861

Uraian	Sat.	Vol.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Pek. Galian Tanah	m ³	946,56	100.674,00	95.293.981,44
Pek. Pasangan	m ³	867,68	1.631.913,00	1.415.978.271,84
Pek. Plesteran	m ²	591,60	131.878,00	78.019.024,80
Pek. Siaran	m ²	1577,60	100.164,00	158.018.726,40
Total Biaya				1.747.310.004,48

Detail perhitungan RAB untuk pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo bagian pintu 1848 pada Km 0+00 - 0+937 dapat dilihat di Tabel 7.

Tabel 7. RAB Skema Pintu 1848

Uraian	Sat.	Vol.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Pek. Galian Tanah	m ³	899,52	100.674,00	90.558.276,48
Pek. Pasangan	m ³	824,56	1.631.913,00	1.345.610.183,28
Pek. Plesteran	m ²	562,20	131.878,00	74.141.811,60
Pek. Siaran	m ²	1499,20	100.164,00	150.165.868,80
Total Biaya				1.660.476.140,16

Detail perhitungan RAB untuk pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo bagian pintu 1860 pada Km 0+00 - 0+795 dapat dilihat di Tabel 8.

Tabel 8. RAB Skema Pintu 1860

Uraian	Sat.	Vol.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Pek. Galian Tanah	m ³	763,20	100.674,00	76.834.396,80
Pek. Pasangan	m ³	699,60	1.631.913,00	1.141.686.334,80
Pek. Plesteran	m ²	477,00	131.878,00	62.905.806,00
Pek. Siaran	m ²	1272,00	100.164,00	127.408.608,00
Total Biaya				1.408.835.145,60

Dapat dilihat pada perhitungan RAB untuk setiap skema, bahwa untuk harga satuan yang digunakan sama dan hal yang membedakan adalah besaran volume pekerjaan dari setiap skema. Penjelasan dari kondisi tersebut adalah karena secara garis besar, berdasarkan hasil observasi di lapangan, tingkat kerusakan terbesar pada jaringan tersier Poktan Madukismo yaitu belum tersedia lining samping kanan dan kiri saluran. Pengembangan yang direkomendasikan untuk kondisi tersebut adalah pembuatan saluran lining pada bagian samping kanan dan kiri jaringan irigasi tersier.

4.4 Perhitungan Rekapitulasi Biaya

Rekapitulasi biaya pada pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo akan menampilkan total biaya untuk semua biaya skema yang sudah diperhitungkan sebelumnya.

Tabel 9. RAB Skema Pintu 1860

Uraian	Jumlah (Rp)
Pintu 1861 pada Km 0+00 - 0+986	1.747.310.004,48
Pintu 1848 pada Km 0+00 - 0+937	1.660.476.140,16
Pintu 1860 pada Km 0+00 - 0+795	1.408.835.145,60
Total Biaya	4.816.621.290,24

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo dibagi menjadi 3 skema.
2. Rekomendasi untuk pengembangan 3 skema tersebut sama yaitu pembuatan saluran *lining* di bagian samping kanan dan kiri jaringan tersier Poktan Madukismo.
3. Pekerjaan pembuatan *lining* terdiri dari 4 macam pekerjaan yaitu pekerjaan galian tanah, pekerjaan pemasangan, pekerjaan plesteran, dan pekerjaan siaran.
4. Pengembangan jaringan tersier Poktan Madukismo bagian pintu 1861 pada Km 0+00-0+986 membutuhkan anggaran biaya terbesar apabila dibandingkan dengan dua skema yang lain.
5. Pengembangan jaringan irigasi tersier milik Poktan Madukismo membutuhkan total biaya sebesar Rp 4.816.621.290,24 (empat milyar delapan ratus enam belas juta enam ratus dua puluh satu ribu dua ratus sembilan puluh rupiah).

Saran yang bisa disampaikan untuk penelitian berikutnya adalah membuat perhitungan RAB untuk jaringan irigasi tersier yang sama, tetapi menggunakan analisa harga satuan yang berbeda

(bukan dari PUPR), kemudian dianalisa perbedaan dan selisih antara kedua RAB.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, K., & Setiawan, B. I. (2020). Desain pintu air berbantu komputer untuk saluran irigasi tersier. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 5, 153-162.
- Arief, A. (2014). Studi rehabilitasi kerusakan Bendung Jamuan di Desa Sawang Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 90-103.
- Asmadi, D., & Rahmawati, S. (2021). *Analisis dan Estimasi Biaya*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Darmanata, A. I. (2018). *Rehabilitasi dan perencanaan saluran irigasi baru di Daerah Irigasi Lodoyo Kabupaten Tulungagung (Saluran Sekunder Dan Tersier Ngunut)*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Dewi, C. P., Esfianto, A., & Alwi, S. (2016). Perhitungan rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaan pada Pembangunan Gedung Serbaguna di Jalan Bung Tomo Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Inersia Vol. VIII No.1*, 57-66.
- Ervianto, W. I. (2007). *Cara Tepat Menghitung Biaya Bangunan*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Fachrurrazi, Mubarak, & Fachreza, S. (2015). Aplikasi Software WINESTt terhadap perhitungan rencana anggaran biaya (Studi Kasus Pembuatan Jaringan Irigasi Meudang Ara Kecamatan Syamtalira Bayu Kabupaten Aceh Utara). *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 323-332.
- Hartono, B. S., Efendi, M., & Sholeh, M. (2021). Perencanaan ulang Jaringan Irigasi Tersier menggunakan *Lining* modular pada Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. *JOS MRK*, 273-279.
- Ibrahim, H. (2012). *Rencana dan estimate real of cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Noerhayati, E., & Santoso, B. (2020). Rehabilitasi saluran tersier Desa Sukoanyar Pakis Kabupaten Malang. *Jurnal Abdi Masyarakat* 3 no.2, 475-486.
- Nuraisyah, S., Natawidjana, R., & Kudwadi, B. (2015). Komparasi biaya upah pekerjaan beton berdasarkan analisa konvensional dengan analisa moderen. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 34-42.
- Pratama, T. H. (2014). *Rehabilitasi saluran sekunder Daerah Irigasi Tegal Kiri Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Priyanto, E., Ervadius, B., & Rahmawati, S. (2019). Perencanaan saluran irigasi menggunakan beton precast pada Rehabilitasi Jaringan Irigasi Waduk Bunder Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik. *Wahana Teknik*.
- Santosa, B. (2009). *Manajemen proyek konsep dan implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Soeharto, I. (2012). *Manajemen proyek: dari konseptual sampai operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Sumardi. (2017). *Estimasi biaya proyek konstruksi*. Malang: Polinema Press.
- Sumardi. (2018). *Estimasi biaya dan manajemen proyek konstruksi*. Malang: Polinema Press.