



## Analisis Potensi Sumber Mata Air Dan Penerapan Irigasi Sprinkler Pada Lahan Pertanian Di Desa Liwumetingki, Kecamatan Pasir Putih, Kabupaten Muna

Aswad Asrasal<sup>1</sup>, Intan Ahlul Hafsyah<sup>2</sup>, Idwan<sup>3</sup>, Ikhwanudin<sup>4</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Buton

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas PGRI Semarang

Korespondensi: [aswadasrasal@gmail.com](mailto:aswadasrasal@gmail.com)

### ABSTRAK

Air merupakan sumber daya vital dalam mendukung kegiatan pertanian, khususnya di wilayah pedesaan yang masih bergantung pada curah hujan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi sumber mata air dalam memenuhi kebutuhan irigasi lahan pertanian di Desa Liwumetingki, Kecamatan Pasir Putih, Kabupaten Muna. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui survei lapangan, pengukuran debit mata air, perhitungan kebutuhan air tanaman, serta analisis sistem irigasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total luas lahan pertanian adalah 38 hektar, dengan total kebutuhan air sebesar 560.261 m<sup>3</sup>/tahun atau sekitar 17,77 liter/detik, termasuk kehilangan air sebesar 5%. Ketersediaan air dari dua mata air utama mencapai 174,33 liter/detik atau 5.497.788 m<sup>3</sup>/tahun, sehingga terdapat surplus 4.937.527 m<sup>3</sup>/tahun. Untuk optimalisasi distribusi air, sistem irigasi yang direkomendasikan adalah irigasi sprinkler dengan kebutuhan sekitar 3.800 unit sprinkler dan didukung oleh daya listrik sebesar 5.500 watt. Dengan demikian, potensi sumber mata air di Desa Liwumetingki sangat memadai untuk memenuhi kebutuhan irigasi pertanian, mendukung perluasan lahan, serta meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan

### SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan Juni 2025

### KATA KUNCI

Sumber Mata Air, Kebutuhan Air Pertanian, Irigasi Sprinkler, Daya Listrik.

### 1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat vital bagi keberlangsungan kegiatan pertanian, terutama dalam menjaga produktivitas lahan secara berkelanjutan (Maulana et al., 2017). Di banyak wilayah pedesaan, termasuk Desa Liwumetingki yang terletak di Kecamatan Pasir Putih, Kabupaten Muna, ketersediaan dan pemanfaatan sumber mata air menjadi faktor penentu dalam mendukung aktivitas pertanian Masyarakat (Dwiwana, n.d.). Namun, hingga saat ini, potensi sumber mata air di wilayah tersebut belum dianalisis secara komprehensif, sehingga pemanfaatannya belum optimal untuk memenuhi kebutuhan lahan pertanian. Desa liwumetingki, kecamatan pasir putih, kabupaten muna, memiliki potensi besar dalam bidang petanian. Namun, salah satu tantangan utama yang di hadapi oleh para petani adalah ketersediaan sumber air yang stabil untuk memenuhi kebutuhan irigasi pertanian. Dalam memenuhi kebutuhan lahan pertanian ada beberapa jenis tanaman yaitu kangkung, sawi, tomat, kacang panjang dan lain-lain serta komponen ketersediaan air untuk meningkatkan kualitas irigasi pertanian. Luas lahan yang disiapkan untuk pertanian 36 hektar yang terbagi menjadi dua lahan, lahan 1 seluas 19,75 hektar dan lahan 2 seluas 18,25 hektar yang direncanakan akan ditanami beberapa jenis tanaman sesuai dengan kondisi iklim yang ada daerah tersebut. Desa liwumetingki memiliki iklim tropis yang mendukung pertumbuhan sebagian jenis tanaman pertanian. Namun tantangan utama yang di hadapi oleh petani di desa liwumetingki adalah keterbatasan akses terhadap air irigasi. Kegiatan pertanian di wilayah ini sebagian besar masih bergantung pada air hujan, yang sering kali tidak mencukupi, terutama pada musim kemarau, hal ini menyebabkan fluktuasi produktivitas pertanian, bahkan beresiko mengakibatkan gagal panen.

Sebagai daerah dengan kontur alam yang beragam, Desa liwumetingki di yakini memiliki sumber mata air yang belum sepenuhnya teridentifikasi dan di dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan sumber mata air ini dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan air pertanian dan meningkatkan produktivitas lahan. Oleh karena itu, analisis potensi

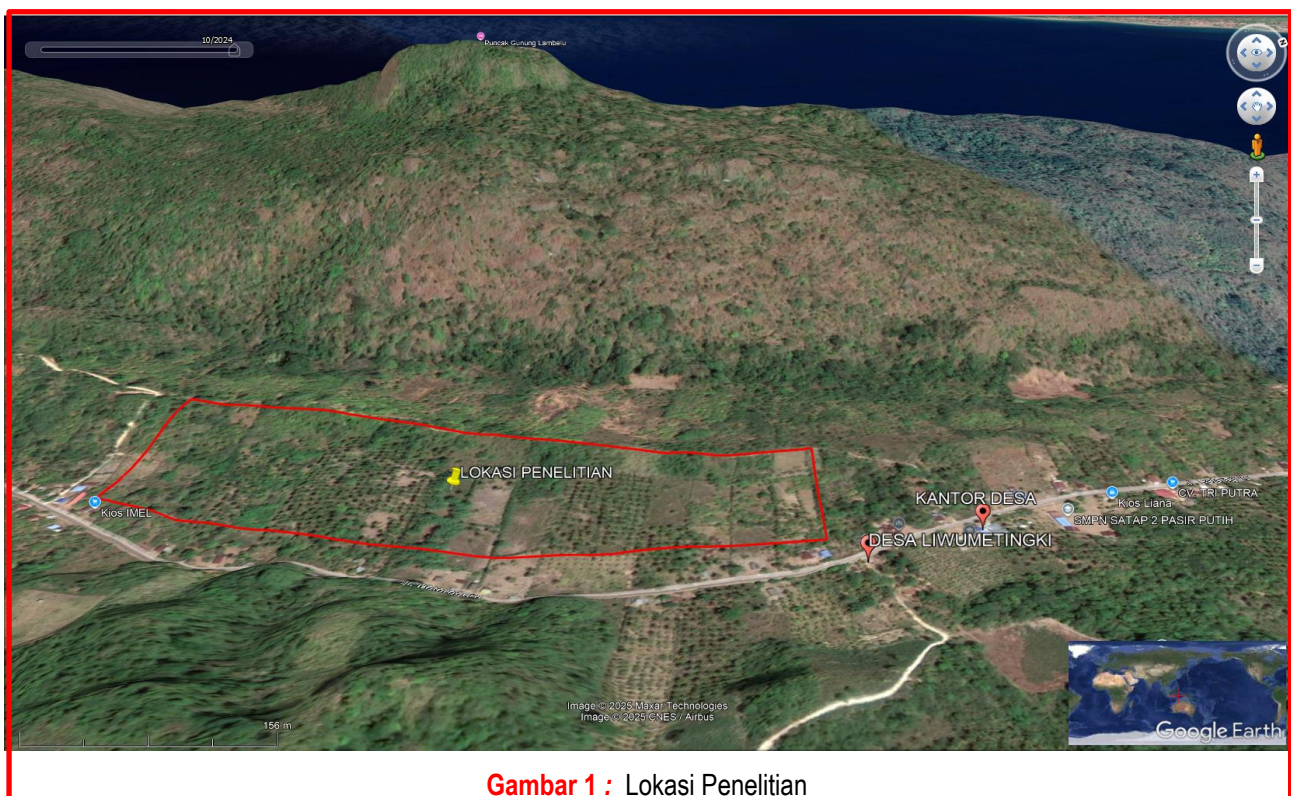
sumber mata air ini dapat menjadi langkah penting untuk menggali informasi terkait keberadaan, kapasitas, dan kualitas sumber air yang ada (Sutrisno et al., 2020). Melalui penelitian ini, di harapkan akan di peroleh data dan informasi yang akurat mengenai potensi sumber mata air di desa liwumetingki. Data tersebut akan menjadi dasar untuk perencanaan pengelolaan air yang efektif dan berkelanjutan, guna mendukung kegiatan pertanian serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat (Prayogi & Noerhayati, n.d.). Salah satu komponen daya dukung lahan pertanian adalah ketersediaan air yang menunjang kehidupan dan kegiatan masyarakat yang bermukim di atasnya (Kartika & Kurniasih, 2021). Perkembangan suatu wilayah tidak lepas dari adanya perubahan tata juga lahan dan meningkatkan kebutuhan air bersih (Setiawan et al., 2022). Seringkali kedua hal ini saling bertentangan, terutama perubahan tata guna lahan yang mengurangi daerah resapan sehingga pasokan air bersih berkurang (Marin et al., 2021). Namun, tidak dapat di pungkiri bahwa perkembangan inilah yang (Amin & Sulfanita, 2023) di harapkan dapat meningkatkan kualitas kehidupan dan ekonomi masyarakat.

Oleh karena itu, di perlukan sebuah analisis komprehensif untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi sumber mata air di desa liwumetingki. Dengan analisis ini, di harapkan dapat di ketahui kapasitas sumber mata air yang tersedia, tingkat kebutuhan air untuk pertanian, serta strategi pengelolaan sumber daya air yang tepat..

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di Desa Liwumetingki Kecamatan Pasir Putih Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara.



**Gambar 1 :** Lokasi Penelitian

### 2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data di lakukan dengan berbagai metode agar hasil penelitian lebih akurat dan komprehensif. Berdasarkan jenisnya, dapat dibagi menjadi dua jenis data yaitu sebagai berikut:

#### 2.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama melalui aktivitas pengumpulan data di lapangan. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui:

- Observasi langsung ke lokasi sumber mata air untuk mengetahui posisi geografis, jumlah, debit air, dan kondisi fisik mata air.
- Pengukuran debit air menggunakan alat ukur sederhana atau flowmeter untuk mengetahui kapasitas air yang tersedia di setiap titik sumber mata air.
- Wawancara atau kuesioner kepada petani, masyarakat setempat, dan perangkat desa untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan air pertanian, musim tanam, dan kendala irigasi.
- Dokumentasi visual, seperti foto kondisi mata air dan lahan pertanian sebagai bukti pendukung dalam laporan.

### 2.2.1 Data Sekunder

- Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber yang telah ada sebelumnya, seperti dokumen, laporan resmi, atau data instansi terkait. Dalam penelitian ini, data sekunder diperoleh dari:
- Data peta topografi dan tata guna lahan dari dinas pertanian, Bappeda, atau instansi pemerintah daerah Kabupaten Muna.
- Laporan potensi wilayah desa dari kantor desa atau kecamatan yang mencakup luas lahan pertanian, jenis komoditas, dan sistem irigasi yang digunakan.
- Literatur dan jurnal yang berkaitan dengan analisis sumber daya air, irigasi pertanian, dan pemetaan sumber mata air.

### 2.3 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, metode analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis potensi sumber mata air serta kecukupannya dalam memenuhi kebutuhan air untuk lahan pertanian. Adapun tahapan analisis data meliputi:

#### 2.3.1 Analisis Luas Lahan Pertanian

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui total luas lahan pertanian yang aktif digunakan oleh masyarakat di Desa Liwumetingki. Data diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan dan data sekunder dari pemerintah desa atau dinas pertanian setempat. Informasi luas lahan ini penting untuk menghitung kebutuhan air secara keseluruhan dan menentukan sejauh mana sumber mata air yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

#### 2.3.2 Analisis Potensi Sumber Mata Air

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui jumlah, lokasi, debit, dan keberlanjutan (kontinuitas) sumber mata air yang tersedia di wilayah penelitian (Pratiwi et al., 2022). Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan pengukuran debit air, kemudian dibandingkan dengan kebutuhan air lahan pertanian. Hasil analisis ini menentukan sejauh mana potensi mata air mampu mencukupi kebutuhan irigasi serta memberi dasar untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan.

#### 2.3.3 Analisis Sistem Origasi Pertanian

Analisis ini fokus pada kondisi, jenis, dan jangkauan sistem jaringan irigasi yang digunakan masyarakat. Meliputi sistem irigasi teknis, setengah teknis, atau tradisional (Hariyanto, 2018). Diperhatikan pula kualitas saluran (permanen atau tidak), kapasitas saluran, serta kendala seperti pendangkalan atau penyumbatan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui efisiensi distribusi air dari sumber ke lahan pertanian dan mengidentifikasi kebutuhan perbaikan atau pengembangan infrastruktur irigasi (Juhana et al., 2015).

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Analisis Luas Lahan Pertanian

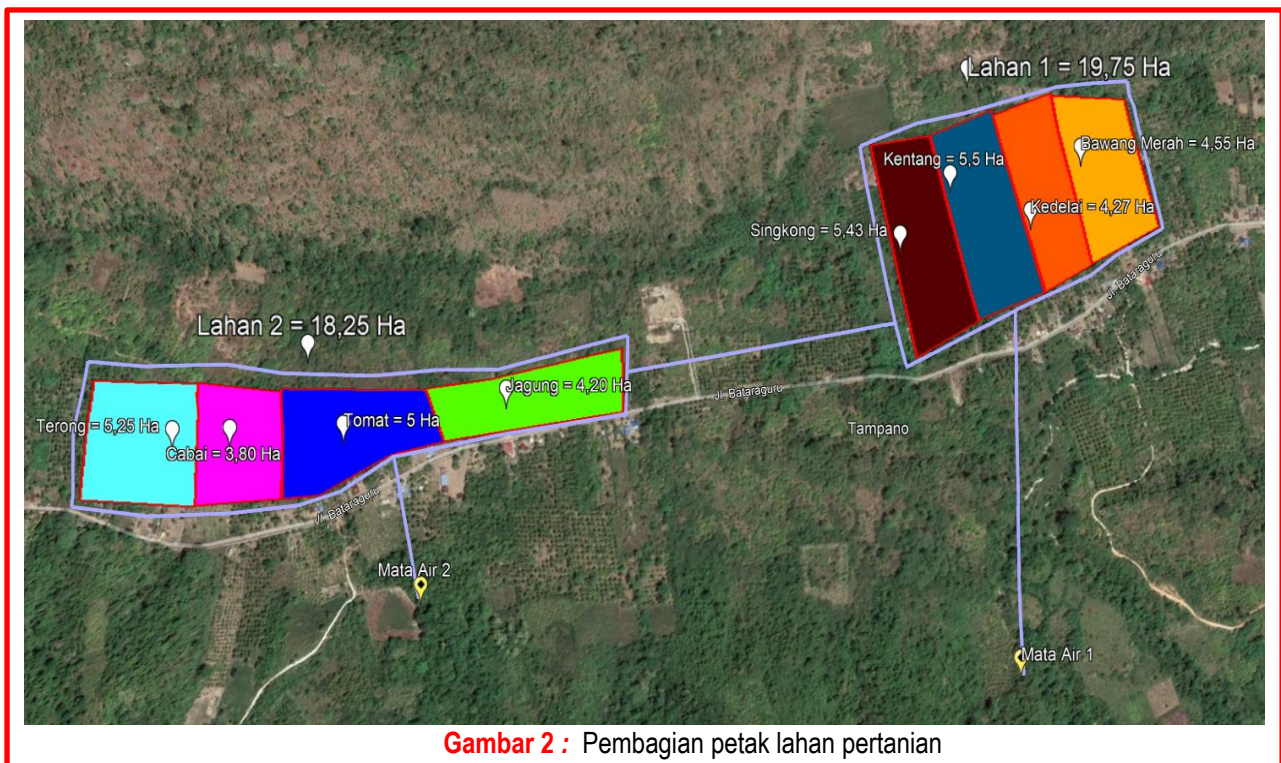
Total luas keseluruhan sebesar 38 hektar. Lahan 1 seluas 19,75 hektar ditanami singkong, kentang, kedelai, dan bawang merah, sedangkan Lahan 2 seluas 18,25 hektar digunakan untuk budidaya terong, cabai merah, tomat, dan jagung. Data ini menggambarkan distribusi pemanfaatan lahan berdasarkan jenis tanaman yang dibudidayakan.

Tabel 1 Jenis Tanaman dan Luas Lahan

| Kategori Lahan | Jenis Tanaman | Luas Lahan (Ha) |
|----------------|---------------|-----------------|
| Lahan 1        | Singkong      | 5,43            |

| Kategori Lahan                  | Jenis Tanaman | Luas Lahan (Ha) |
|---------------------------------|---------------|-----------------|
|                                 | Kentang       | 5,5             |
|                                 | Kedelai       | 4,27            |
|                                 | Bawang merah  | 4,55            |
| Total Luas Lahan 1              |               | 19,75           |
| Lahan 2                         | Terong        | 5,25            |
|                                 | Cabai Merah   | 3,80            |
|                                 | Tomat         | 5,00            |
|                                 | Jagung        | 4,20            |
| Total Luas Lahan 2              |               | 18,25           |
| Jumlah Total Luas Lahan 1 dan 2 |               | 38 Ha           |

Sumber: Hasil analisis, Tahun 2025



Gambar 2 di atas menunjukkan pembagian lahan pertanian berdasarkan jenis tanaman dan luas area pada dua lokasi utama, yaitu Lahan 1 dan Lahan 2, yang terletak di Desa Liwumetingki. Lahan 1 memiliki total luas 19,75 hektar dan terdiri dari empat komoditas utama, yaitu Singkong (5,43 Ha), Kentang (5,5 Ha), Kedelai (4,27 Ha), dan Bawang Merah (4,55 Ha), yang masing-masing ditandai dengan warna berbeda untuk memudahkan identifikasi. Di sisi lain, Lahan 2 seluas 18,25 hektar juga dibagi menjadi empat bagian, yaitu Terong (5,25 Ha), Cabai Merah (3,80 Ha), Tomat (5 Ha), dan Jagung (4,20 Ha). Jalur penghubung antar lahan serta posisi dua titik sumber air (Mata Air 1 dan Mata Air 2) juga ditunjukkan, yang dapat menjadi acuan dalam perencanaan sistem irigasi pertanian.

### 3.2 Analisis Potensi Sumber Mata Air

Analisis potensi sumber mata air dilakukan untuk mengetahui kapasitas pasokan air yang tersedia yang akan dibandingkan dengan kebutuhan air lahan pertanian (Dwiwana, n.d.), jika kapasitas sumber lebih besar maka, sumber mata air berpotensi untuk irigasi lahan pertanian. Terdapat dua mata air utama yang dianalisis, yaitu Mata Air 1 dan Mata

Air 2, dengan metode pengukuran debit aliran menggunakan metode pelampung, serta mempertimbangkan kondisi topografi, jarak distribusi, dan kebutuhan tekanan air untuk sistem irigasi yang akan digunakan

### 3.2.1 Analisis Debit Sumber Mata Air

#### 1. Pengukuran Debit Mata Air 1

Pada mata air 1, menggunakan bangunan penangkap mata air (Broncapthering) untuk menyatukan dan menampung air yang keluar dari dalam tanah sebelum diteruskan ke bak distribusi, pengukuran kecepatan aliran menggunakan metode pelampung. dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 3:** Penangkap Mata Air 1

Dimensi Bak Penangkap Mata Air 1

Panjang (P) = 10 meter  
 Lebar Atas (La) = 3,5 meter  
 Lebar bawah (Lb) = 3 meter  
 Tinggi air (H) = 0,85 meter  
 Lauas (A) =  $(La + Lb)/2 \times H$   
 =  $(3,5 + 3)/2 \times 0,85$   
 = 2,763 m<sup>2</sup>

Berdasarkan hasil pencatatan waktu yang dibutuhkan alat pelampung dari titik star ke titik finis yaitu:

T1 = 122 detik, T2 = 124 detik & T3 = 121 detik  
 Trata-rata =  $(T1+T2+T3)/3$   
 =  $(122+124+121)/3 = 122,33$  detik

Jadi Kecepatan (V) = Panjang lintasan / Trata-rata  
 =  $5/122,33 = 0,041$  meter/detik

Sehingga debit (Q) = A x V  
 =  $2,763 \text{ m}^2 \times 0,04 \text{ m/detik}$   
 = **0,11 m<sup>3</sup>/detik atau 112,91 liter/detik**

**2. Pengukuran Debit Mata Air 2**

Pada mata air 2, Pengukuran kecepatan aliran menggunakan metode pelampung. dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4:** Penangkap Mata Air 2

Dimensi Bak Penangkap Mata Air 2

- Panjang (P) = 10 meter
- Lebar Atas (La) = 3,5 meter
- Lebar bawah (Lb) = 3 meter
- Tinggi air (H) = 0,85 meter
- Lauas (A) =  $(La + Lb)/2 \times H$   
 $= (3,5 + 3)/2 \times 0,85$   
 $= 2,763 \text{ m}^2$

Berdasarkan hasil pencatatan waktu yang dibutuhkan alat pelampung dari titik star ke titik finis yaitu:

T1 = 122 detik, T2 = 124 detik & T3 = 121 detik  
 Trata-rata =  $(T1+T2+T3)/ 3$   
 $= (122+124+121)/3 = 122,33 \text{ detik}$

Jadi Kecepatan (V) = Panjang lintasan / Trata-rata  
 $= 5/122,33 = 0,041 \text{ meter/detik}$

Sehingga debit (Q) = A x V  
 $= 2,763 \text{ m}^2 \times 0,04 \text{ m/detik}$   
 $= 0,11 \text{ m}^3/\text{detik atau } 112,91\text{liter/detik}$

**3.2.2 Kebutuhan Air Lahan Pertanian (Q.lp)**

Analisis kebutuhan air lahan pertanian yang akan dilakukan terdiri dari lahan 1 dan lahan 2 dengan total luas lahan 38 hektar, kebutuhan air yang akan diperhitungkan selama 1 tahun (360 hari) dengan 2 kali musim tanam per 6 bulan (180 hari). Dengan distribusi fase pertumbuhan dibagi 3 fase yaitu awal 30 %, Tengah 50 % dan akhir 20 %. Dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

**Tabel 2:** Distribusi Fase Pertumbuhan Tanaman

| Fase | Deskripsi | Persentase Kebutuhan Air (%) | Karakteristik Kebutuhan Air |
|------|-----------|------------------------------|-----------------------------|
|------|-----------|------------------------------|-----------------------------|

|        |   |        |  |
|--------|---|--------|--|
| Awal   | Pertumbuhan awal<br>(benih – anakan)        | 20–30% | Kebutuhan air <b>rendah</b><br>karena bibit belum terbentuk<br>penuh.    |
| Tengah | Fase pertumbuhan<br>dan pembentukan<br>buah | 40–60% | Kebutuhan air <b>tertinggi</b> ,<br>karena evapotranspirasi<br>maksimum. |
| Akhir  | Pematangan dan<br>panen                     | 10–30% | Kebutuhan air <b>menurun</b><br>karena tanaman mulai<br>mengering.       |

### 1. Kebutuhan air lahan pertanian 1

Jenis tanaman : Singkong

Luas lahan : 5,43 Hektar

Rumus Dasar:

$$ETc = Kc \times ET0$$

$$V = ETc \times \text{Lama fase (hari)} \times \text{Luas (Ha)} \times 10$$

Keterangan:

ETc = kebutuhan air tanaman per hari (mm/hari)

ET0 = evapotranspirasi referensi (4,5 mm/hari)

Kc = koefisien tanaman tiap fase

V = volume air (m<sup>3</sup>)

10 = konversi mm/Ha ke m<sup>3</sup>

Uraian Perhitungan:

• Fase awal: Kc = 0,4 (30% dari 180 hari = 54 hari)

• Tengah: Kc = 1,1 (90 hari)

• Akhir: Kc = 0,8 (36 hari)

ETc = Kc × 4,5

V = ETc × Hari × Luas × 10

**Tabel 3:** Kebutuhan Air Lahan Pertanian 1

| No  | Tanaman         | Luas<br>(Ha) | Fase         | Kc   | ETc<br>(mm/hari) | Hari | Volume Air<br>(m <sup>3</sup> ) |
|---|-----------------|--------------|--------------|------|------------------|------|---------------------------------|
| 1   | Singkong        | 5,43         | Awal         | 0,4  | 1,8              | 54   | 5.272                           |
|   |                 |              | Tengah       | 1,1  | 4,95             | 90   | 24.160                          |
|   |                 |              | Akhir        | 0,8  | 3,6              | 36   | 7.037                           |
|   |                 |              | <b>Total</b> |      |                  |      | <b>36.469</b>                   |
| 2   | Kentang         | 5,5          | Awal         | 0,6  | 2,7              | 54   | 8.019                           |
|   |                 |              | Tengah       | 1,15 | 5,18             | 90   | 25.628                          |
|   |                 |              | Akhir        | 0,9  | 4,05             | 36   | 8.019                           |
|   |                 |              | <b>Total</b> |      |                  |      | <b>41.666</b>                   |
| 3   | Kedelai         | 4,27         | Awal         | 0,4  | 1,8              | 54   | 4.150                           |
|   |                 |              | Tengah       | 1,15 | 5,18             | 90   | 19.913                          |
|   |                 |              | Akhir        | 0,5  | 2,25             | 36   | 3.457                           |
|   |                 |              | <b>Total</b> |      |                  |      | <b>27.520</b>                   |
| 4   | Bawang<br>Merah | 4,55         | Awal         | 0,7  | 3,15             | 54   | 7.713                           |
|   |                 |              | Tengah       | 1,05 | 4,73             | 90   | 19.260                          |
|   |                 |              | Akhir        | 0,85 | 3,83             | 36   | 6.260                           |
|   |                 |              | <b>Total</b> |      |                  |      | <b>33.233</b>                   |
| <b>Jumlah Total Kebutuhan Air Lahan 1/musim tanam</b> |                 |              |              |      |                  |      | <b>138.888</b>                  |

Berdasarkan data diatas kebutuhan air dalam 1 musim tanam (6 bulan) yaitu = 138.888 m<sup>3</sup> sehingga untuk 2 kali musim tanam (1 tahun) yaitu 2 x 138.888 = 277.776 m<sup>3</sup>. Jika dikonversi menjadi debit harian yaitu = 277.776 m<sup>3</sup> /365 hari = 761, 03 m<sup>3</sup>/hari atau 0,00817 m<sup>3</sup>/detik atau 8,17 liter/detik.

## 2. Kebutuhan air lahan pertanian 2

Jenis tanaman : Terong

Luas lahan : 5,25 Hektar

Rumus Dasar:

$ET_c = K_c \times ET_0$

$V = ET_c \times \text{Lama fase (hari)} \times \text{Luas (Ha)} \times 10$

Keterangan:

$ET_c$  = kebutuhan air tanaman per hari (mm/hari)

$ET_0$  = evapotranspirasi referensi (4,5 mm/hari)

$K_c$  = koefisien tanaman tiap fase

$V$  = volume air (m<sup>3</sup>)

10 = konversi mm/Ha ke m<sup>3</sup>

Uraian Perhitungan:

• Fase awal:  $K_c = 0,5$  (30% dari 180 hari = 54 hari)

• Tengah:  $K_c = 1,15$  (90 hari)

• Akhir:  $K_c = 0,8$  (36 hari)

$ET_c = K_c \times 4,5$

$V = ET_c \times \text{Hari} \times \text{Luas} \times 10$

**Tabel 4:** Kebutuhan Air Lahan Pertanian 2

| No  | Tanaman | Luas (Ha) | Fase         | Kc   | ETc (mm/hari) | Hari | Volume Air (m <sup>3</sup> ) |
|---|---------|-----------|--------------|------|---------------|------|------------------------------|
| 1   | Terong  | 5,25      | Awal         | 0,5  | 2,25          | 54   | 6.367                        |
|   |         |           | Tengah       | 1,1  | 4,95          | 90   | 23.394                       |
|   |         |           | Akhir        | 0,9  | 4,05          | 36   | 8.062                        |
|   |         |           | <b>Total</b> |      |               |      |                              |
| 2   | Cabai   | 3,8       | Awal         | 0,6  | 2,7           | 54   | 5.536                        |
|   |         |           | Tengah       | 1,05 | 4,73          | 90   | 16.141                       |
|   |         |           | Akhir        | 0,85 | 3,83          | 36   | 5.443                        |
|   |         |           | <b>Total</b> |      |               |      |                              |
| 3   | Tomat   | 5         | Awal         | 0,6  | 2,7           | 54   | 7.290                        |
|   |         |           | Tengah       | 1,15 | 5,18          | 90   | 23.310                       |
|   |         |           | Akhir        | 0,8  | 3,6           | 36   | 6.480                        |
|   |         |           | <b>Total</b> |      |               |      |                              |
| 4   | Jagung  | 4,2       | Awal         | 0,4  | 1,8           | 54   | 4.082                        |
|   |         |           | Tengah       | 1,1  | 4,95          | 90   | 18.711                       |
|   |         |           | Akhir        | 0,5  | 2,25          | 36   | 3.087                        |
|   |         |           | <b>Total</b> |      |               |      |                              |
| <b>Jumlah Total Kebutuhan Air Lahan 2</b> |         |           |              |      |               |      | <b>127.903</b>               |

Berdasarkan data tabel 4.4 diatas kebutuhan air dalam 1 musim tanam (6 bulan) yaitu = 127.903 m<sup>3</sup> sehingga untuk 2 kali musim tanam (1 tahun) yaitu 2 x 127.903 = 255.806 m<sup>3</sup>. Jika dikonversi menjadi debit harian yaitu = 277.776 m<sup>3</sup> /365 hari = 761, 10 m<sup>3</sup>/hari atau 0,00811 m<sup>3</sup>/detik atau 8,11 liter/detik

Jadi Total Kebutuhan Air Lahan 1 dan lahan 2 adalah sebagai berikut:

Kebutuhan air pertahun = 277.776 m<sup>3</sup> + 255.806 m<sup>3</sup>

= 533.582 m<sup>3</sup>/tahun

Kebutuhan air per hari = 533.582 m<sup>3</sup>/365 hari

= 1.462, 68 m<sup>3</sup>/hari

Kebutuhan air per detik = 1.462,68 m<sup>3</sup>/86.400 detik



$$= 0,01693 \text{ m}^3/\text{detik} \text{ atau } 16,93 \text{ liter/detik}$$

### 3.2.3 Analisis Kehilangan Air (Ka)

Kehilangan karena Kebocoran (Leakage Loss) Terjadi pada sambungan pipa, retakan, atau kerusakan fisik pipa. Biasanya dinyatakan dalam persen dari total debit distribusi (Rahutomo et al., 2007). Standar konservatif: 5 – 10% untuk sistem pipa bertekanan rendah; <5% untuk sistem baru yang dirawat baik.

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan air lahan pertanian} &= 533.582 \text{ m}^3/\text{tahun} \\ \text{Kehilangan air (Ka)} &= 533.582 \times 5\% \\ \text{Ka} &= 26.679 \text{ m}^3/\text{tahun} \\ &= 0,00846 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= \mathbf{0,8460 \text{ liter/detik}} \end{aligned}$$

### 3.2.4 Potensi Sumber Mata Air (Kebutuhan dan Ketersediaan)

Analisis perbandingan antara debit ketersediaan sumber mata air terhadap kebutuhan air lahan pertanian bertujuan untuk mengetahui seberapa besar potensi kuantitas sumber mata air yang akan digunakan saat ini hingga beberapa tahun yang akan datang dengan luas lahan yang lebih besar lagi.

$$\begin{aligned} \text{Total Kebutuhan Air Tahunan} &= 560.261 \text{ m}^3/\text{tahun} \\ \text{Ketersediaan Sumber Air Tahunan} &= 5.497.788 \text{ m}^3/\text{tahun} \\ \text{Potensi} &= 5.497.788 - 560.261 \\ &= \mathbf{4.937.527 \text{ m}^3/\text{tahun}} \end{aligned}$$

Ketersediaan air dari kedua mata air sangat melimpah, dengan cadangan **4.937.527** m<sup>3</sup>/tahun atau **156,57** liter/detik lebih besar dari total kebutuhan air tahunan untuk pertanian pada lahan seluas **38** ha.

Debit yang tersedia sangat memadai, sehingga potensial untuk memperluas lahan pertanian dan cukup untuk mempertahankan ketersediaan air sepanjang musim kemarau.

## 3.2 Analisis Sistem Irigasi

Sistem irigasi pertanian menggunakan sistem irigasi sprinkler yang bisa digunakan pada kondisi hujan maupun kemarau (Hariyanto, 2018). Sprinkler adalah metode penyiraman buatan yang menyemprotkan air seperti hujan ke permukaan lahan pertanian menggunakan tekanan melalui jaringan pipa dan nozzle. Dalam konteks ini, distribusi air berasal dari dua sumber mata air alami yang kemudian disalurkan ke dua zona lahan pertanian.

### 1. Sumber Air

Air diambil dari dua mata air dengan debit gabungan sebesar 174,33 liter/detik. Air dialirkan melalui pipa transmisi menuju bak penampung lahan 1 yang berjarak 500 meter dan bak penampung lahan 2 yang berjarak 600 meter.

### 2. Bak Penampung

Setiap lahan memiliki satu bak penampung utama yang berfungsi sebagai buffer (penyimpan sementara) dan pengatur tekanan air ke jaringan lateral.

Estimasi kapasitas bak penampung minimal: Bak penampung Lahan 1&2 direncanakan adalah 10 m x 10 m x 2 m = 200 m<sup>3</sup>

### 3. Desain Sprinkler

Desain sprinkler ini direncanakan menggunakan radius kerja sprinkler 10 meter, yang berarti luas efektifnya adalah 10 m x 10 m = 100 m<sup>2</sup> = 0,01 Ha/unit. Berikut salah satu perhitungan jumlah sprinkler pada lahan 1 petak 1 dengan luas petak 5,43 ha.

#### a. Jumlah sprinkler

$$\begin{aligned} \text{Jumlah sprinkler} &= \text{Luas lahan (ha)} / \text{radius sprinkler} \\ &= 5,43 / 0,01 \\ &= 543 \text{ unit} \end{aligned}$$

**Tabel 5:** Jumlah kebutuhan sprinkler pada lahan 1

| Petak | Luas (ha) | Kebutuhan Air (l/detik) | Jumlah Sprinkler (unit) |
|-------|-----------|-------------------------|-------------------------|
|-------|-----------|-------------------------|-------------------------|

|              |              |              |             |
|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 1            | 5,43         | 1,156        | 543         |
| 2            | 5,5          | 1,321        | 550         |
| 3            | 4,27         | 0,873        | 427         |
| 4            | 4,55         | 1,054        | 455         |
| <b>Total</b> | <b>19,75</b> | <b>4,404</b> | <b>1975</b> |

**Tabel 6:** Jumlah kebutuhan sprinkler pada lahan 2

| Petak        | Luas (ha)    | Kebutuhan Air (l/detik) | Jumlah Sprinkler (unit) |
|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| 1            | 5,25         | 1,199                   | 525                     |
| 2            | 3,8          | 0,86                    | 380                     |
| 3            | 5            | 1,176                   | 500                     |
| 4            | 4,2          | 0,821                   | 420                     |
| <b>Total</b> | <b>18,25</b> | <b>4,056</b>            | <b>1825</b>             |

## b. Debit sprinkler

Debit sprinkler adalah volume air yang dikeluarkan alat tersebut dalam dalam waktu tertentu. Adapun perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Debit sprinkler ( $Q_s$ ) = Kebutuhan air petak / Jumlah sprinkler per petak

$$Q_s = 1,156 / 543$$

$$= 0,0021 \text{ liter/detik atau } 184,032 \text{ liter/hari}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 7:** Debit sprinkler pada lahan 1

| Petak        | Luas (ha)    | Kebutuhan Air (l/dt) | Jumlah Sprinkler | Debit per Sprinkler (l/dt) | Debit per Sprinkler (l/hari) |
|--------------|--------------|----------------------|------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1            | 5,43         | 1,156                | 543              | 0,0021                     | 184,032                      |
| 2            | 5,5          | 1,321                | 550              | 0,0024                     | 207,36                       |
| 3            | 4,27         | 0,873                | 427              | 0,0020                     | 176,256                      |
| 4            | 4,55         | 1,054                | 455              | 0,0023                     | 200,448                      |
| <b>Total</b> | <b>19,75</b> | <b>4,404</b>         | <b>1.975</b>     | <b>0,00889</b>             | <b>768,096</b>               |

**Tabel 8:** Debit sprinkler pada lahan 2

| Petak        | Luas (ha)    | Kebutuhan Air (l/dt) | Jumlah Sprinkler | Debit per Sprinkler (l/dt) | Debit per Sprinkler (l/hari) |
|--------------|--------------|----------------------|------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1            | 5,25         | 1,199                | 525              | 0,0023                     | 196,992                      |
| 2            | 3,8          | 0,86                 | 380              | 0,0023                     | 195,264                      |
| 3            | 5            | 1,176                | 500              | 0,0024                     | 203,04                       |
| 4            | 4,2          | 0,821                | 420              | 0,0020                     | 169,344                      |
| <b>Total</b> | <b>18,25</b> | <b>4,056</b>         | <b>1.825</b>     | <b>0,00885</b>             | <b>764,64</b>                |

## c. Daya listrik dan Pompa

Daya listrik dan pompa diperhitungkan agar mampu mengoperasikan alat sprinkler sesuai dengan debit yang telah direncanakan. Adapun hitungan daya listrik dan pompa adalah sebagai berikut:

$$P = (\rho \times g \times Q \times H) / \eta$$

|        |   |
|--------|---|
| P      | = daya pompa                                    |
| $\rho$ | = densitas air (1000 kg/m <sup>3</sup> )        |
| g      | = gravitasi (9,81 m/s <sup>2</sup> )            |
| Q      | = Debit air                                     |
| H      | = 30 m (20 m tekanan + 10 m kehilangan tekanan) |
| $\eta$ | = efisiensi pompa (60 % = 0,6)                  |

jadi kebutuhan daya listrik lahan 1 yaitu:

$$P = (1000 \times 9,81 \times 0,0044 \times 30) / 0,6$$

$$= 2.160 \text{ watt}$$

Kebutuhan daya listrik lahan 2 yaitu:

$$P = (1000 \times 9,81 \times 0,00406 \times 30) / 0,6$$

$$= 1.990 \text{ watt}$$

Total daya listrik = 2.160 watt + 1.990 watt

$$= 4.150 \text{ watt} \Rightarrow \text{disesuaikan daya listrik pasaran jadi } \mathbf{5.500 \text{ watt}}$$

#### 4. Kesimpulan

1. Berdasarkan analisis total kebutuhan air lahan pertanian seluas 36 hektar kemudian di kurangkan dengan jumlah ketersediaan air yang ada, sumber mata air desa liwumetingki sangat potensial dengan jumlah cadangan 4.937.527 m<sup>3</sup>/tahun
2. Kebutuhan air lahan pertanian seluas 36 hektar yang direncanakan dua kali masa tanam dalam setahun yaitu sebesar 560.261 m<sup>3</sup>/tahun atau 1.534,96 m<sup>3</sup>/hari atau 0,02 m<sup>3</sup>/detik atau 17,77 liter/detik
3. Sistem irigasi yang digunakan adalah irigasi sprinkler yang terdistribusi ke lahan 1 dan lahan 2 dengan luas total 36 hektar dengan jumlah sprinkler 3.800 unit debit maksimum/sprinkler 0,0024 liter/detik, radius 10 meter yang dioperasikan dengan tekanan pompa sebanyak 2 unit, daya listrik 5.500 watt.

#### 5. Saran

1. Potensi sumber mata air sangat besar, untuk itu sangat perlu untuk penyiapan lahan pertanian yang lebih besar lagi
2. Untuk meminimalkan jumlah sprinkler bisa direncanakan kembali terkait debit dan radius sprinkler yang lebih besar.
3. Pemetaan dan monitoring berkala dapat dilakukan pemetaan menyeluruh dan pemantauan berkala terhadap debit dan kualitas air, guna memastikan keberlanjutan pasokan air dan sebagai dasar perencanaan jangka panjang.
4. Pemberdayaan masyarakat dan kelompok tani di perlukan pelatihan dan pendampingan bagi petani mengenai pengelolaan air irigasi, teknik konservasi tanah dan air, serta manajemen pertanian berkelanjutan.

#### Daftar Pustaka

- Amin, A. A., & Sulfanita, A. (2023). Studi Sistem Pengolahan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Kalola Kelurahan Anabanua Kabupaten Wajo. *Jurnal Karajata Engineering*, 3(1), 11–16.
- Dwiwana, L. (n.d.). *Analisa Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Terdu*.
- Hariyanto. (2018). Analisis Penerapan Sistem Irigasi Untuk Peningkatan Hasil Pertanian Di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora. *Reviews in Civil Engineering*, 2(1), 29–34.
- Juhana, E. A., Permana, S., & Farida, I. (2015). *Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bangbayang Uptd Sdap Leles Dinas Sumber Daya Air Dan Pertambangan Kabupaten Garut*. <http://jurnal.sttgarut.ac.id>
- Kartika, M. N., & Kurniasih, B. (2021). Pengaruh Irigasi Tetes dan Mulsa terhadap Pertumbuhan Tajuk Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Lahan Kering Gunungkidul. *Vegetalika*, 10(1), 31. <https://doi.org/10.22146/veg.55590>

- Marin, J., Winarno, T., Widiarso, D. A., & Setyawan, R. (2021). Pemanfaatan Potensi Mata Air Untuk Irigasi Di Desa Candi Kecamatan Bandungan. *Jurnal Pasopati*, 3(2), 67–72. <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati>
- Maulana, I. F., Bachri, S., & Taryana, D. (2017). Analisa Potensi Mata Air untuk Kebutuhan Air Bersih dan Penduduk dan Irigasi Pertanian Desa Nguter Kecamatan Pasuruan Kabupaten Lumajang. *Media Komunaksi Geografi*, 18(1), 24–39.
- Pratiwi, M. A., Jayadi, R., & Kironoto, B. A. (2022). Kajian Potensi Pemanfaatan Waduk Bener Untuk Pemenuhan Air Baku dan Air Irigasi. *Jurnal Teknik Pengairan*, 13(1), 12–22. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2022.013.01.02>
- Prayogi, A., & Noerhayati, E. (n.d.). *Studi Perencanaan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Pitab Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan*.
- Rahutomo, S., Siregar, H. H., & Sutarta, E. S. (2007). Irigasi pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Warta PKKS*, 15(1), 7–18.
- Setiawan, E., Saputra, I. H., & Tjandra, A. A. (2022). Analysis Of Agricultural Land Irrigation Water Fulfillment In Sumberagung Village Dander District. *De'Teksi Jurnal Teknik Sipil Unigoro*, 7(2), 47–61.
- Sutrisno, A. J., Kaswanto, & Arifin, H. S. (2020). Prediction and Correlation Analysis between Water Discharge and Rainfall in Ciliwung River, Bogor City. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 10(1), 25–33. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.1.25-33>