

UTILIZATION OF POTENSIAL GROUND WATER FOR DRIP IRRIGATION

PEMANFAATAN POTENSI AIR TANAH UNTUK IRIGASI TETES

Aditya Prihantoko¹⁾, Muslich Hartadi Sutanto²⁾, dan Jaji Abdurrosyid²⁾

¹⁾Balai Irigasi, Puslitbang SDA Kementerian PU, email: adityaprihantoko@yahoo.co.id

²⁾Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta.

Email: muslich_hartadi@yahoo.com; jarrosyid@yahoo.com

ABSTRACT

Drip irrigation is a method of applying water directly to the plants, either to the ground or into the soil through a continuous and slow drip near the plant. Application of drip irrigation is very suitable to be applied on dry land to improve the efficient use of irrigation water. This study aims to design a drip irrigation design plan, and to determine the feasibility of its application. The secondary data used in this research was obtained from the government institution, whereas the primary data was obtained by direct field observation. Results showed that the dimensions of the main pipe, main sub pipe, pipe to the manifold pipe, and lateral pipe shall be 4 inches, 2 inches, 1.5 inches, and 0.063 inches respectively and an emitter spacing of 30 cm. Performance test showed that the average uniformity value of the drip irrigation is 96,23%. The operation of irrigation system in HST 1-31, HST 32-62, HST 63-9, and HST 93-120 shall be 48 minutes/ day, 60 minutes/ day, 108 minutes/ day, and 96 minutes / day respectively. Considering the critical point for watering the plant, the watering should be done when the ground water level has reached 32.1% v. The economic and feasibility analysis of irrigation water show that the economic value of irrigation water is Rp. 0.555, -/liter, IRR is 22.325%, payback period is within 10 MT, and the BEP value is 40.142 kg.

Keywords: Drip irrigation, JIAT, Feasibility analysis.

ABSTRAK

Irigasi tetes adalah metode pemberian air pada tanaman secara langsung, baik ke tanah atau ke dalam tanah melalui tetesan secara terus menerus dan perlahan didekat tumbuhan. Penerapan irigasi tetes sangat cocok diterapkan pada lahan kering untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu rencana desain jaringan irigasi tetes, dan untuk mengetahui tingkat kelayakan penerapannya. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari instansi pemerintah, dimana data primer diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi dari pipa utama, pipa sub utama, pipa ke pipa manifold, dan pipa lateral secara berurutan harus 4 inci, 2 inci, 1,5 inci, dan 0,063 inci dan jarak emitter dari 30 cm. Uji kinerja jaringan menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari keseragaman irigasi tetes adalah 96,23%. Pengoperasian sistem irigasi di HST 1-31, HST 32-62, HST 63-92, dan HST 93-120 secara berurutan harus 48 menit / hari, 60 menit / hari, 108 menit / hari, dan 96 menit / hari, dengan mengingat titik kritis untuk penyiraman tanaman harus dilakukan ketika tingkat air tanah telah mencapai 32,1% v. Dalam analisis ekonomi dan analisa kelayakan air irigasi menunjukkan bahwa nilai ekonomi air irigasi sebesar Rp. 0,555, air -/liter, IRR sebesar 22,325%, payback period adalah dalam 10 MT, dan nilai BEP adalah 40,142 kg

Kata kunci : Irigasi tetes, JIAT, Analisa kelayakan.

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam pertanian. Di Indonesia, pemanfaatan air untuk pertanian menempati urutan pertama, yaitu mencapai 75%. Kebutuhan akan sumber daya air cenderung meningkat akibat pertambahan jumlah penduduk, dan pola hidup yang menuntut atas peningkatan penggunaan air, sehingga kompetisi dalam pemanfaatannya juga semakin ketat baik antara sektor pertanian dengan sektor non-pertanian maupun antar pengguna dalam sektor pertanian itu sendiri, namun disisi yang lain ketersediaan air sangat terbatas (Unesco, 1978 dalam Chow, dkk, 1988).

Selama ini, pemanfaatan air untuk irigasi masih terbatas dari air permukaan, misal dari bendung maupun bendungan, pemanfaatan air irigasi yang berasal dari air tanah masih merupakan hal yang baru di Indonesia. Pemanfaatan air tanah yang ada di Indonesia sebagian besar hanya dipergunakan untuk air baku masyarakat.

Menurut Chow, dkk (1988), Ketersediaan akan air tanah yang cukup besar sangat berpotensi untuk di manfaatkan menjadi air irigasi. Jumlah air tanah yang ada adalah sebesar 98,89% dari total air tawar yang ada di dunia diluar kutub dan air es lainnya, sedangkan air permukaan hanya sebesar 1,11%.

Sejak tahun 1969, Kementerian Pekerjaan Umum telah mulai membangun prasarana Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT). Sampai saat ini tercatat di 19 Provinsi sebanyak 6.012 sumur

produksi dengan lahan berpotensi 415.888 Ha (Dit. Irigasi, Desember 2008).

Namun pemanfaatan JIAT yang ada masih kurang optimal, hal ini disebabkan selain telah dilampauinya umur teknis layanan pompa juga disebabkan pemilihan teknologi irigasi yang kurang tepat sehingga menyebabkan tingginya biaya operasi dan pemeliharaan, serta efisiensi penggunaan air irigasi yang rendah. Selama ini pemanfaatan pompa JIAT lebih banyak digunakan untuk irigasi alur dilahan kering yang tingkat porositasnya tinggi, sehingga tingkat kehilangan air sangat besar.

Salah satu teknologi irigasi yang potensial untuk diterapkan dalam pemanfaatan JIAT adalah sistem irigasi tetes. Irigasi tetes merupakan cara pemberian air pada tanaman secara langsung, baik pada permukaan tanah maupun didalam tanah melalui tetesan secara berkesinambungan dan perlahan pada tanah di dekat tumbuhan sehingga nilai efisiensi irigasinya sangat tinggi (Balai Irigasi, 2011).

Keuntungan Sistem Irigasi tetes, antara lain hemat air, laju aliran air rendah, dapat dilakukan bersamaan dengan pemupukan, dan dapat diterapkan pada berbagai topografi lahan. Keuntungan lainnya adalah petani dapat sekaligus melakukan pemupukan bersamaan dengan pengairan. Di balik keuntungan tersebut, dalam menerapkan irigasi tetes petani kadang menghadapi beberapa masalah, seperti lubang *emitter* (penetes) sering tersumbat tanah, lumut atau kotoran lain yang terbawa aliran air (Hernawan B. , 2003).

Memperhatikan uraian diatas, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk Mendapatkan rancangan jaringan irigasi yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi mulai perencanaan jaringan teknisnya sampai dengan perencanaan operasi pemberian airnya, Mengetahui teknologi irigasi yang memanfaatkan air tanah untuk peningkatan pendapatan masyarakat melalui pertanian, Mengetahui teknologi irigasi yang efisien dalam pemanfaatan pompa JIAT, dan Mengetahui tingkat kelayakan penerapan irigasi tetes di Indonesia.

DASAR TEORI

Kebutuhan Air Irigasi Tetes

Untuk mengetahui kebutuhan air irigasi tetes maka ada berbagai unsur yang berpengaruh, yaitu Evapotranspirasi, laju infiltrasi, dan data fisik tanah. Untuk perhitungan Evapotranspirasi, dapat digunakan rumus Penman yang sudah dimodifikasi, atau menggunakan software Eto calculator yang dikembangkan oleh FAO.

ETo kalkulator adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh Divisi Lahan dan Air *Food Agricultural Organization* (FAO). Fungsi utamanya adalah untuk menghitung evapotranspirasi tanaman (ETo) sesuai dengan standar FAO, yang akan digunakan sebagai data dalam menghitung kebutuhan air irigasi. Data yang dibutuhkan adalah data letak lintang dan data iklim, meliputi suhu maksimum dan minimum, intensitas cahaya matahari, kelembaban udara, kecepatan angin, serta ketinggian setempat. Data tersebut dianalisa menggunakan metode Penman-Monteith FAO. (Sapei A., 2000; Phocaides A. 2000; Nakayama FS, DA Bucks .1986).

Pengguna komsumtif dihitung secara tengah bulanan, demikian pula harga-harga evapotranspirasi acuan. Setiap jangka waktu setengah bulan harga ETo ditetapkan dengan analisis frekuensi (Doorenbos J, WO Pruiitt. 1977; MG, W Walters. 1990). Untuk ini distribusi normal akan diasumsikan.

Penggunaan komsumtif dihitung dengan rumus berikut:

$$ET_c = K_c \times ET_o \quad (1)$$

Keterangan :

ETc = evapotranspirasi tanaman, mm/ hari
Kc = Koefisien tanaman
ETo = evapotranspirasi tanaman acuan, mm/ hari

Analisa Kelayakan Invetasi

Untuk mengetahui tingkat keuntungan suatu teknologi irigasi, perlu dihitung manfaat dan biaya yang diperlukan sepanjang umur investasi. Suatu investasi dapat dianjurkan untuk dilaksanakan atau tidak dan dapat dinyatakan terbaik untuk dipilih diantara berbagai alternatif, hanyalah bila hasil – hasil yang diperoleh dari penerapan teknologi tersebut dapat dibandingkan dengan sumber daya yang diperlukan.

Dalam suatu analisa kelayakan suatu investasi, pengaruh inflasi terhadap suku bunga yang dipakai juga perlu diperhitungkan. Nilai inflasi ini akan berpengaruh dalam menentukan tingkat suku bunga yang dipakai dalam analisa kelayakan investasi (Tsur Y, Dinar A., 1995; Sumaryanto. 2006).

a. Internal Rate of Return (IRR)

Metode ini menghitung tingkat suka bunga yang menyamakan nilai sekarang investasi dengan nilai sekarang penerimaan – penerimaan kas bersih di masa – masa mendatang. Apabila tingkat bunga lebih tinggi daripada tingkat bunga relevan (tingkat bunga yang disyaratkan), maka investasi dikatakan menguntungkan, kalau lebih kecil dikatakan merugikan

(Kodoatie, 2005; Prabowo A, Wiyono J. 2006). Untuk menghitung *Internal Rate of Return* (IRR) adalah :

$$A_0 = \frac{A_1}{(1+r)} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} \quad (2)$$

dengan,

A₀ = Pengeluaran investasi tahun ke-0
A₁ = Pengeluaran investasi tahun ke-1
A₂ = Pengeluaran investasi tahun ke-2
A_n = Pengeluaran investasi tahun ke-n
n = Jumlah tahun (umur ekonomi proyek)
r = Tingkat keuntungan yang disyaratkan oleh para pemilik modal sendiri (*discount rate*) termasuk pengaruh bunga bank.

b. Payback Period (PP)

Metode ini dipakai untuk mencoba mengukur seberapa cepat investasi bisa kembali. Jika *payback period* ini lebih pendek daripada yang disyaratkan, maka investasi dikatakan menguntungkan, sedangkan jika lebih maka investasi ditolak.

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Proceeds}} \quad (3)$$

dengan,

PP = *Payback period*
proceeds = aliran kas bersih

c. Break Even Point (BEP)

Analisa *Break Even Point* (BEP) atau titik impas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui tingkat produksi dimana tidak ada keuntungan dan tidak ada kerugian.

$$BEP = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{P}} \quad (4)$$

Dengan : BEP : *Break Even Point*
FC : *Fixed Cost* (Biaya tetap)
VC : *Variabel Cost*
P : Harga Jual netto Per Unit

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode studi kasus. Data – data yang diperlukan berupa data primer dan sekunder yang dilakukan dengan melaksanakan survey pendahuluan, pengumpulan data untuk perencanaan, serta pengumpulan data di lapangan saat pelaksanaan penelitian.

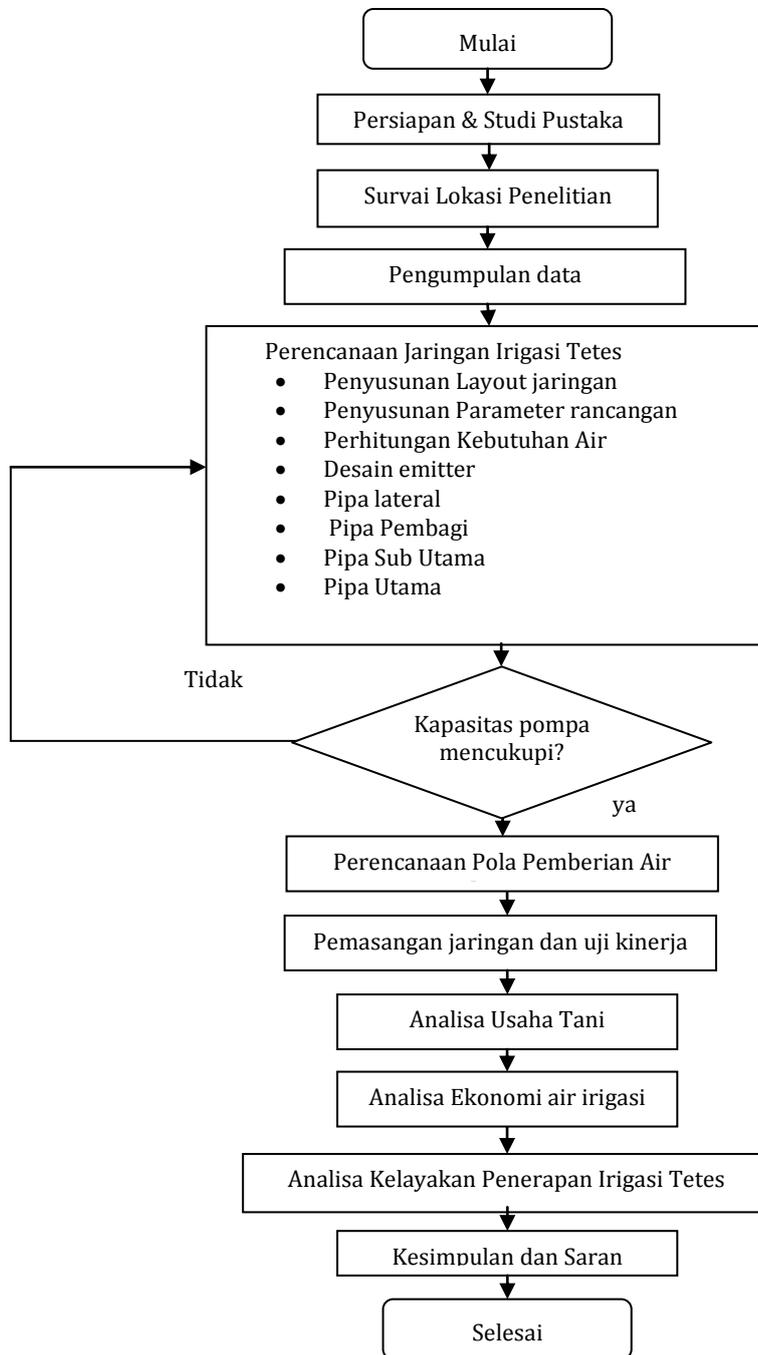
Penelitian dilakukan dengan mengambil studi kasus lahan pertanian seluas 1,60 ha di Desa Temiyang Kecamatan Kroya Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat yang terdapat jaringan air tanah dan pompa JIAT, dan merupakan lokasi penelitian Balai Irigasi, Puslitbang Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Bulan Oktober 2011.

Untuk mendapatkan rancangan jaringan irigasi, dan mengetahui tingkat kelayakan penerapan irigasi tetes di Indonesia, diperlukan beberapa data, yaitu : Data layout lokasi penelitian, Data fisik tanah, Data klimatologi, Data temperature, Data kelembaban udara, Data penyinaran matahari, dan Data

koefisien tanaman. Pengumpulan data dilapangan dilaksanakan selama berlangsungnya penelitian. Data yang diambil adalah data jumlah air irigasi, biaya operasi jaringan irigasi tetes, serta data usaha tani.

Dari data tersebut kemudian dilakukan perencanaan desain jaringan irigasi tetes, mulai dari perencanaan layout jaringan,

perhitungan kebutuhan air irigasi, perencanaan pola operasi pemberian air, perhitungan hidraulika jaringan perpipaan, serta analisa kelayakan investasi penerapan irigasi tetes. Secara garis besar alur penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Layout Jaringan Irigasi Tetes

Layout jaringan irigasi tetes ini di rancang sebagai jaringan irigasi untuk lahan terbuka (*outdoor*) yang sistim pengaplikasian

air irigasinya bisa bersamaan sekaligus dengan pupuk dan nutrisi, dan sumber airnya menggunakan air tanah dengan bantuan tenaga pompa JIAT. Sumber air jaringan irigasi mikro berasal dari sumur air tanah dalam JIAT SPM 31. Lahan secara keseluruhan akan dibagi menjadi beberapa blok irigasi disesuaikan dengan luas garapan petani dan kapasitas pompa

yang ada. Luas lahan sebesar 1,60 Ha dibagi menjadi 4 blok irigasi. Per blok rata-rata terdiri dari 2 sub blok irigasi didasarkan pada tipe lahan yang ada.

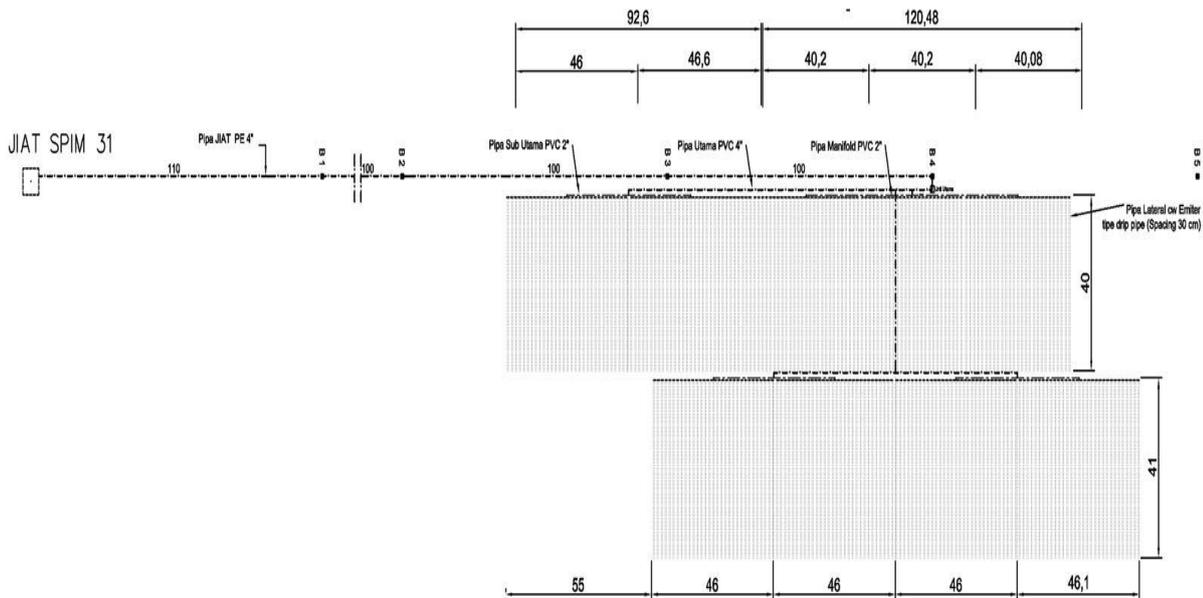
Sistim operasi yang digunakan adalah air tanah diangkat dengan pompa JIAT, kemudian didistribusikan melalui jaringan pipa utama, manifold dan lateral, bersamaan dengan pupuk/nutrisi, dan diteteskan melalui emiter langsung menuju daerah perakaran tanaman.

Jaringan utama sampai dengan manifold didesain menggunakan pipa PVC. Sedangkan pipa lateral menggunakan pipa polyethylene (PE). Tipe emiter yang digunakan adalah tipe *line source* atau *drip pipe* (penetes yang menyatu dengan pipa

lateral) dengan jarak antar lubang emiter @ 30 cm. Layot jaringan irigasi tetes pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 2.

Parameter Rancangan Irigasi Tetes

Untuk mendapatkan suatu rancangan yang baik, maka pertimbangan mengenai faktor tanaman, faktor tanah, dan karakteristik penetes harus ditentukan terlebih dahulu. Nilai parameter rancangan irigasi tetes yang dipakai dalam penelitian ini seperti terlihat pada tabel 1.



Gambar 2. Layout Jaringan Irigasi Tetes

Tabel 2. Nilai Parameter rancangan

| No. | Parameter Desain | Satuan | Nilai |
|-----|---|----------------------------------|-----------|
| I | Lahan dan Air | | |
| | a. Total luas areal | Ha | 1.60 |
| | b. Total Air tanah tersedia | % | 14,53 |
| | c. Debit pompa | lt/det | 10 |
| | d. Kapasitas pompa | lt/jam | 36.000 |
| | e. Klasifikasi kualitas air | Baik | |
| II | Tanah dan Tanaman | | |
| | a. Kelas tekstur tanah | Silt Clay | |
| | b. Kapasitas menahan air (Wa) | mm/m | 145,3 |
| | c. Pengurangan air yang diijinkan, MAD | % | 50 |
| | d. Tanaman | Cabe | |
| | e. Jarak tanam (SpxSr) | m x m | 0.6 x 0.6 |
| | f. Kedalaman perakaran (z) | m | 0.2 |
| | g. Persentase luas kanopi | % | 85 |
| | h. Evapotranspirasi puncak rata-rata | mm/hari | 6.17 |
| | i. Lebar terbasahkan (w) | m | 0,3 |
| III | Rancangan Awal Penetes | | |
| | a. Tipe penetes | Line source (<i>Drip Pipe</i>) | |
| | b. Debit penetes | lt/jam | 1,5 |
| | c. Tekanan minimal | bar/m air | 1,5/15 |
| | d. Tata letak penetes | Dekat tanaman | |
| | e. Jarak antar penetes (Se) | m | 0,3 |
| | f. Jumlah penetes tiap tanaman (Np) | buah/tanaman | 1 |
| | g. Asumsi keseragaman emisi | % | 90 |
| | h. Total Panjang Lateral pada sub Blok irigasi terbesar | m | 818 |
| | i. Debit penetes per meter | l/jam | 4,5 |

Sumber : Data Penelitian

Evapotranspirasi Tanaman (ETc)

Perhitungan Evapotranspirasi ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu menghitung evapotranspirasi tanaman acuan (ET_o) dan evapotranspirasi tanaman (ET_c). Nilai ET_c dihitung hanya pada saat pelaksanaan penelitian, yaitu pada bulan Juli sampai Oktober. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2. Bulan september mempunyai nilai ET_c terbesar yaitu 6,787 sehingga pada bulan tersebut kebutuhan air tanaman merupakan fase puncaknya.

Tabel 3. Nilai Evapotranspirasi tanaman (ETc)

| Bulan | Fase Pertumbuhan Tanaman | ET _o | Kc | ET _c |
|-----------|--------------------------|-----------------|-----|-----------------|
| Juli | Awal | 4,97 | 0,6 | 2,982 |
| Agustus | Perkembangan | 5,63 | 0,7 | 3,941 |
| September | Pertengahan | 6,17 | 1,1 | 6,787 |
| Oktober | Pematangan | 6,17 | 1,0 | 6,170 |

Sumber : Hasil perhitungan

Kebutuhan Air Irigasi dan Operasi Pemberian Air

Kebutuhan air irigasi didapat dengan melakukan analisa data terhadap data fisik tanah, dan ET_c. Hasil perhitungan menunjukkan kebutuhan air irigasi sebesar 1,253 lt/interval irigasi atau 1,253 lt/0,5 hari. Operasi pemberian air direncanakan untuk memberikan air sesuai dengan kebutuhan tanaman. Lama pemberian air irigasi pada tanaman dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Waktu Operasi Pemberian Air

| Bulan | HST | ET _c | Ta | Operasi per interval | Operasi Per hari |
|-------|--------|-----------------|------------------|----------------------|------------------|
| | | | (Menit/interval) | (Menit/Interval) | (Menit/Hari) |
| 7 | 31-Jan | 2,982 | 24 | 24 | 48 |
| 8 | 32-62 | 3,941 | 30 | 30 | 60 |
| 9 | 63-92 | 6,787 | 54 | 54 | 108 |
| 10 | 93-120 | 6,170 | 48 | 48 | 96 |

Sumber : Hasil perhitungan

Jaringan irigasi tetes menggunakan pipa HDPE sebagai pipa lateral, serta pipa PVC untuk pipa utama, sub utama, dan pipa manifold/pembagi. Perencanaan jaringan perpipaan ini ditujukan untuk mendapatkan desain hidraulika dari jaringan perpipaannya, meliputi dimensi jaringan, serta kebutuhan tekanan dengan mempertimbangkan kehilangan tekanan akibat gesekan dan sambungan. Hasil perhitungan untuk jaringan perpipaan menunjukkan dimensi pipa pada pipa utama membutuhkan pipa berdiameter 4 inch, sedangkan untuk pipa lateral menggunakan pipa HDPE diameter 0,063 inch yang merupakan pipa dengan emitter yang menjadi satu dengan pipa (*line source*). Dimensi jaringan perpipaan secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4.

Dari data perencanaan berupa layout jaringan, spesifikasi emitter, dan dimensi jaringan perpipaan, kemudian dilaksanakan pemasangan jaringan dan uji kinerja. Uji kinerja dilakukan meliputi uji keseragaman, uji luas areal, dan kedalaman pembasahan, serta uji tekanan operasi emitter.

Hasil uji kinerja menunjukkan rata-rata keseragaman tetesan pada irigasi tetes sebesar 96,23% (lebih dari 95%). Dari nilai keseragaman tersebut masuk dalam kategori baik, karena persyaratan minimal untuk irigasi tetes adalah sebesar 80% pada emitter line source. Uji luas areal dan kedalaman pembasahan menunjukkan diameter luas pembasahan sebesar 30 cm dan kedalaman pembasahan sebesar 25 cm. Uji terhadap tekanan

Emitter, Jaringan Perpipaan dan Uji Kinerja Jaringan

Emitter / penetes pada irigasi tetes merupakan hal paling penting dalam menentukan kinerja jaringan, semakin berkurang kualitas dari emitter, dapat berpengaruh terhadap keseluruhan kinerja jaringan, dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Spesifikasi teknis emitter ini mempunyai debit sebesar 1,5 lt/jam serta tekanan operasi sebesar 1,5 bar.



Gambar 3. Emitter tipe Drip Pipe

operasi pada emitter menunjukkan tekanan rata-rata sebesar 0,6 bar.

Tabel 5. Dimensi Jaringan Pipa

| Jenis Pipa | Dimensi (Inch) |
|------------|----------------|
| Lateral | 0,063 |
| Manifold | 1,50 |
| Sub Utama | 2,0 |
| Utama | 4,0 |

Sumber : Hasil perhitungan

Analisa Ekonomi Air Irigasi dan Analisa Kelayakan Investasi.

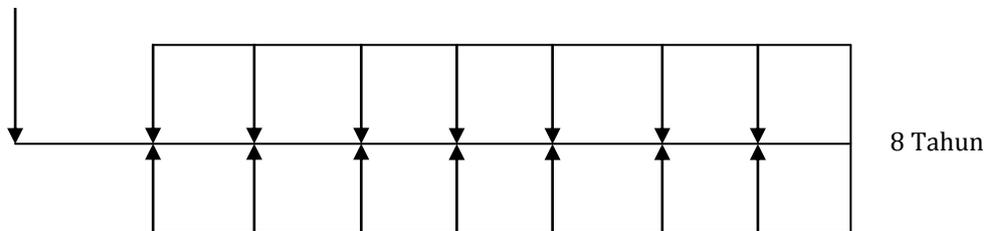
Nilai ekonomis air irigasi merupakan total biaya kebutuhan pengoperasian irigasi yang berupa bahan bakar, operator dan lain-lain dibagi dengan jumlah air yang dipakai. Harga air menunjukkan nilai sebesar Rp. 0,555/ lt air. Hasil tersebut menunjukkan jika harga air masih tergolong murah dibandingkan dengan hasil panennya. Dari uraian tersebut dapat diprediksikan bahwa penerapan irigasi tetes akan terkendala jika diterapkan

pada kondisi dengan nilai harga air yang rendah, dikarenakan petani akan lebih memilih menggunakan teknologi irigasi konvensional, karena tidak memerlukan biaya investasi jaringan irigasi tetes.

Analisa kelayakan penerapan irigasi tetes akan dihitung dengan metode IRR, PP, dan BEP. Dari hasil perhitungan,

- Penyusutan Rp.22.221.531,-
- Sarana Produksi, tenaga kerja dan irigasi Rp. 16.197.000,-
- Suku bunga sebesar 3,55%

Investasi
Rp. 177.772.246,-



- Manfaat Rp.88.000.000,-

Gambar 4. Diagram komponen biaya dan manfaat penerapan irigasi tetes

Hasil perhitungan menunjukkan nilai IRR sebesar 22,325%, *Payback Period* dapat dicapai dalam waktu 10 MT, nilai BEP sebesar 40.142 kg.

Hasil tersebut menunjukkan untuk IRR sebesar 22,325% lebih besar dari bunga komersil yang digunakan sebesar 3,55%. Perhitungan *Payback Period* dengan menggunakan aliran arus kas menunjukkan bahwa pada akhir tahun ke- 5 (lima) baru didapatkan keuntungan, sehingga waktu untuk mengembalikan investasi dan biaya yang diperlukan selama penerapan adalah 5 tahun atau 10 musim tanam (MT). Kondisi BEP dalam penerapan irigasi tetes akan terjadi jika hasil panen sudah mencapai 40.142 kg.

Dari uraian diatas, maka investasi penerapan irigasi tetes untuk memanfaatkan potensi air tanah dapat dikatakan "LAYAK", karena dalam analisa kelayakan menunjuka hasil yang positif.

KESIMPULAN

Perencanaan jaringan irigasi tetes mendapatkan dimensi pipa utama sebesar 4 inci, untuk pipa sub utama sebesar 2 inci, pipa manifold sebesar 1,5 inci, serta untuk pipa lateral menggunakan pipa jenis drip pipe dengan diameter 0,063 inci dan jarak penetes 30 cm. Waktu operasi pada HST 1-31 dilaksanakan selama 48 menit/hari, HST 32-62 selama 60 menit/hari, HST 63-92 operasi selama 108 menit/hari, serta pada HST 93-120 selama 96 menit/hari. Hasil uji kinerja jaringan menunjukkan nilai keseragaman irigasi 96,23% (lebih dari 95%), dan analisa kelayakan irigasi tetes menunjukkan penerapan irigasi tetes LAYAK diterapkan terutama dalam kaitan penghematan air irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Irigasi (2011). "Laporan Akhir Pengkajian efisiensi penggunaan air irigasi air tanah (irigasi mikro)." Bekasi.
Walters, W., MG. (1990). *Water Charges and Irrigation Efficiencies*. Irrigation and Drainage Systems. 4: 267-278.
Chow, Ven Te, Maidment, David R, Mays. Larry W. (1988). *Applied Hydrology*. McGraw-Hill Book Company.

komponen biaya tetap untuk irigasi tetes yang meliputi biaya investasi sebesar Rp. 177.772.246, dan biaya penyusutan pertahun sebesar Rp. 22.221.531,-. Komponen biaya dan manfaat dalam irigasi tetes dapat dilihat pada gambar 4.

Doorenbos J, WO Pruitt. (1977). *Guidelinis for Predicting Crop Water Requirement*. Book 24. FAO. Rome. 144 p.
Hernawan, B., (2003). "Analisis Perhitungan Harga Air Irigasi di Daerah Irigasi Kedungdowo Kramat Kabupaten Batang". *Master Theses Civil Engineering*. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya.
Kodoatie, R.J., (2005). *Analisis Ekonomi Teknik*. Andi Opset, Yogyakarta.
Nakayama FS, DA Bucks, (1986). *Trickle Irrigation for Crop Production Design, Operation and Management*. Development in Agricultural Engineering 9. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam.
Phocaidis, A. (2000). *Technical Handbook on Pressurized Irrigation Techniques*. FAO Consultant.
Prabowo A, Wiyono J. (2006). "Pengelolaan Sistem Irigasi Mikro Untuk Tanaman Hortikultura dan Palawija". *Jurnal Enjiniring Pertanian*. Vol IV, No.2
Sapei, A. (2000). *Irigasi Tetes (Drip/ Trickle Irrigation)*. Fateta. Institut Pertanian Bogor.
Sumaryanto. (2006). "Peningkatan Efisiensi Penggunaan Air Irigasi Melalui Penerapan Iuran Irigasi Berbasis Nilai Ekonomi Air Irigasi." *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. Vol.24 No. 2.
Tsur Y, Dinar A. (1995). "Efficiency and Equity Considerations in Pricing and Allocating Irrigation Water." *World Bank Policy Research Paper* No. 1460. Washington. D.C.