

STUDI KETERSEDIAAN AIRTANAH GUNA MENENTUKAN POLA PEMBERIAN AIR UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI DI KECAMATAN MOJOSARI KABUPATEN MOJOKERTO

Achmad Hariyadi¹, Mohammad Bisri², Lily Montarcih², Rini Wahyu Sayekti²

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya

²Dosen Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Airtanah saat ini menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan air irigasi. Di Kecamatan Mojosari tidak terdapat sistem irigasi air permukaan, dan terdapat 7 sumur produksi dengan luas lahan pertanian 261.33 ha. Bagaimana kinerja sumur produksi dilihat dari nilai C, Fd dan T dengan dilakukan uji sumur dan uji akuifer. Bagaimana pola pemberian air dan pengelolaan jadwal yang tepat dengan metode rotasi. Tujuan penelitian ini untuk merencanakan pola pemberian air dan jadwal yang tepat dengan acuan pola tata tanam yang ada di Kecamatan Mojosari.

Berdasarkan ketersediaan airtanah yang ada pada ke 7 sumur produksi, pertama DI Menanggal SDMJ 113 Q=14 l/dt, A=20ha (2 blok), Q tanam I 15,39 l/dt (91%), menerus, Q tanam II 46,77 l/dt dan III Q= 39,76 l/dt (31% dan 35%), rotasi. Kedua DI Belahan Tengah SDMJ 521,410 Q= 28 l/dt, A= 92,67ha (4 blok), Q tanam I 71,31l/dt, II Q= 212,09 l/dt dan III Q= 184,23l/dt (39%,13% dan 15%), rotasi. Ketiga DI Mojosulur SDMJ 473, 461 Q= 32 l/dt, A= 57ha (4 blok), Q tanam I 43,86 l/dt (73%), rotasi, Q tanam II 130,45 l/dt dan III Q= 113,32 l/dt (25% dan 28%), rotasi. Keempat DI Sumber Tanggul SDMJ 283 Q= 12 l/dt, A= 50 ha (4 blok), Q tanam I 38,47 l/dt (69%), rotasi, Q tanam II 114,43 l/dt dan III Q= 99,40 l/dt (23% dan 27%), rotasi. Kelima DI Randubango SDMJ 551 Q= 30 l/dt, A= 39 ha (3 blok), Q tanam I 30,01 l/dt (100%), menerus, Q tanam II 89,26 l/dt dan III Q= 77,53 l/dt (34% dan 39%), rotasi.

Berdasarkan dari debit ke 7 sumur produksi, ketersediaan debit airtanah masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di Kecamatan Mojosari, dengan menggunakan metode rotasi.

Kata Kunci : debit eksisting, uji sumur, uji akuifer, pola pemberian air irigasi, rotasi

ABSTRACT

Groundwater is currently one of the alternative to meet the needs of irrigation water. In the Mojosari District there is no surface water irrigation system and there are 7 production wells with 261.33 hectares of agricultural land. How the performance of wells producing seen from the C, Fd and T with wells test and aquifer test. How the pattern schedule of groundwater with rotation method. The aim of this study to plan the pattern schedule of water delivery system with reference to the of the existing plant pattern in Mojosari District.

Based on the availability of existing groundwater on the 7 production wells, the first DI Menanggal SDMJ 113 Q = 14 l / dt, A = 20ha (2 blocks), Q planting I 15.39 l / dt (91%), continuously, Q planting II 46.77 l / dt and III Q = 39.76 l / dt (31% and 35%), rotation. Second DI Belahan Tengah SDMJ 521.410 Q = 28 l / dt, A = 92.67 ha (4 blocks), Q planting I 71.31 l / dt, II Q = 212.09 l / dt and III Q = 184.23 l / dt (39%, 13% and 15%), rotationally. Third DI Mojosulur SDMJ 473, 461 Q = 32 l / sec, A = 57ha (4 blocks), Q planting I 43.86 l / dt (73%), rotationally, cropping Q II 130.45 l / dt and III Q = 113.32 l / dt (25% and 28%), rotationally. Fourth source DI Sumber Tanggul SDMJ 283 Q = 12 l / s, A = 50 ha (4 blocks), Q planting I 38.47 l / dt (69%), rotationally, cropping Q II 114.43 l / dt and III Q = 99.40 l / dt (23% and 27%), rotationally. Fifth DI Randubango SDMJ 551 Q = 30 l / s, A = 39 ha (3 blocks), Q planting I 30.01 l / sec (100%), continuously, Q planting II 89.26 l / dt and III Q = 77.53 l / dt (34% and 39%), rotationally.

Based on the 7 wells discharge production, the availability of groundwater discharge is sufficient for the needs of irrigation in the district of Mojosari with rotation method.

Keywords: existing discharge, wells test, aquifers test, water delivery systems, rotation.

A. PENDAHULUAN

Wilayah Kabupaten Mojokerto terletak di antara $111^{\circ} 20' 13''$ sampai dengan $111^{\circ} 40' 47''$ Bujur Timur dan antara $7^{\circ} 18' 35''$ sampai dengan $7^{\circ} 47'$ Lintang Selatan, Kabupaten Mojokerto secara keseluruhan memiliki luas sebesar $692,15 \text{ km}^2$. Kecamatan Mojosari yang menjadi lokasi penelitian studi memiliki luasan sebesar 26.65 km^2 , Secara administratif wilayah Kecamatan Mojosari terdiri dari 14 desa, 5 kelurahan. Kecamatan Mojosari memiliki luas area pertanian sebesar 1559 ha dimana lahan sawah teknis seluas 285 ha, lahan sawah setengah teknis seluas 469 ha, lahan sederhana seluas 805 ha.

Airtanah saat ini menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan air irigasi. Kecamatan Mojosari merupakan salah satu kecamatan yang tidak terdapat irigasi air permukaan, karena itu pertanian di kecamatan Mojosari sangat mengandalkan airtanah untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dan meningkatkan produktivitas pertaniannya. Di kecamatan Mojosari terdapat 7 sumur produksi yang sudah mengairi lahan pertanian seluas 261.33 ha sawah, dari ke 7 sumur yang ada 5 diantaranya di bangun pada tahun 1979-2000. Berdasarkan dari usia sumur produksi yang rata-rata lebih dari 10 tahun mengakibatkan terjadinya penurunan terhadap kinerja sumur-sumur produksi.

Studi ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dan kondisi sumur-sumur produksi serta ketersediaan debit airtanah eksisting pada sumur-sumur produksi guna menentukan pola pemberian air yang tepat untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di Kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto.

B. LANDASAN TEORI

1. Pengujian Pompa (*pumping test*)

Uji pompa airtanah yang dapat diambil adalah debit optimum bukan debit maksimum, hal ini untuk menjaga kelestarian airtanah. Analisis debit airtanah dapat dilakukan dengan uji pompa, bertujuan selain untuk mengetahui kemampuan sumur bor dalam memproduksi airtanah juga mengetahui kelulusan lapisan pembawa air (akuifer). Ada dua macam uji pompa, yaitu (Bisri, 2012; 89):

- Pengujian Sumur (*Well Test*)
- Pengujian Akuifer (*Aquifer Test*)

a. Pengujian sumur (*Well Test*)

Uji sumur bertujuan untuk menetapkan kemampuan sumur yang akan diproduksi. Dari debit Q dan penurunan muka air (S) yang diukur, dapat diperoleh kapasitas jenis sumur (*specific discharge*) atau sebaliknya penurunan jenis sumurnya. Kapasitas jenis sumur merupakan ukuran kemampuan produksi suatu sumur. Metode "*Step Drawdown Test*" yaitu dimana pemompaan dilaksanakan secara terus menerus dengan perubahan debit secara bertahap pada sumur-sumur yang telah ditetapkan. Sehingga total penurunan muka air di sumur dinyatakan sebagai :

$$S_w = BQ + CQ^2 \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

- S_w = total penurunan muka air (m)
- BQ = kehilangan tinggi tekan pada akuifer (m)
- B = koefisien kehilangan tinggi tekan pada akuifer (dt/m^2)
- C = koefisien kehilangan tinggi tekan pada sumur (dt^2/m^5)
- CQ^2 = kehilangan tinggi tekan pada sumur (m)

Sumur produktif menurut Walton dan Bierschenk adalah sumur yang mempunyai harga koefisien kehilangan tinggi tekan pada sumur (C) dan faktor pengembangan (Fd) yang kecil. Nilai C dan Fd dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Faktor pengembangan (Fd) dinyatakan dengan $Fd = (c/b) \times 100$

Tabel 1 Kondisi sumur produksi berdasarkan harga koefisien kehilangan tinggi tekan pada sumur (well loss).

| C (menit ² /m ⁵) | Kondisi Sumur |
|--|-----------------------------------|
| < 0,5 | Baik |
| 0,5 - 1 | Mengalami sedikit penyumbatan |
| 1 - 4 | Penyumbatan di beberapa tempat |
| > 4 | Sulit dikembalikan seperti semula |

Sumber: Bisri, 2012; 91

Tabel 2 Klasifikasi sumur berdasarkan faktor pengembangan menurut Bierschenk

| Fd (hari/m ³) | Klas |
|------------------------------|-------------|
| < 0,1 | Sangat Baik |
| 0,1 - 0,5 | Baik |
| 0,5 - 1 | Sedang |
| > 1 | Jelek |

Sumber: Bisri, 2012; 91

b. Pengujian Akuifer (*Aquifer Test*)

Uji Aquifer bertujuan untuk menentukan besarnya koefisien keterusan air/nilai Transmisivitas (T) digunakan dua model uji akuifer, yaitu Metode Thiem, Metode Jacob-Cooper.

Pengujian akuifer (Bisri, 2012; 97):

- 1) Untuk memperoleh sifat hidraulis akuifer (koefisien keterusan/ transmisivitas akuifer T), dengan jalan menganalisis data pengamatan. Harga K (Koefisien kelulusan air) dihitung dengan rumus $T = K.D$, dimana D adalah tebal dari akuifer.
- 2) Untuk menetapkan jenis akuifer, dan hasilnya bisa menambah kepastian

terhadap hasil analisis diskripsi geologi, juga memberikan keterangan atas besarnya debit hasil (*well yield*) dan penurunan muka air di sumur (*drawdown*).

Metode analisis yang dapat digunakan adalah metode Long Period Test. Pada akuifer tertekan jika terjadi pemompaan dengan tekanan penuh maka pengaruh pemompaan meluas secara radial keluar seiring dengan waktu, dan air yang dipompa akan berkurang dari tampungan akuifer dalam. Secara teoritis, air yang dipompa akan mengalir dari tempat pengurangan tampungan di dalam akuifer. Jika keadaan saat praktek perubahan dalam *drawdown* telah menjadi mengecil diikuti dengan waktu pemompaan dengan demikian arus dianggap sebagai posisi stabil.

- 1) Aliran tidak tunak (*unsteady state*) Metode ini umumnya dikenal dengan nama metode Jacob. Merupakan penurunan dari rumus Theis, tetapi cara ini lebih konsisten dan lebih murah, karena hanya dibutuhkan satu sumur pengamatan. Anggapan-anggapan yang harus dipenuhi adalah sama dengan metode Theis, tetapi nilai U mempunyai batasan lebih kecil dari 0,01 sehingga nilai r kecil dan nilai t besar (Bisri, 1991:100). Dari penurunan metode Theis, Jacob menurunkan persamaan penurunan muka air tanah S menjadi (Bisri, 1991:101):

$$T = \frac{2.30 Q'}{4 \pi \Delta S} \dots\dots\dots(2)$$

- 2) Aliran tunak (*steady state*) Metode ini umumnya dikenal dengan Di dalam metode Long Period Test, metode analisa yang dapat dilakukan adalah dengan metode Thiem. Di mana anggapan yang paling penting dari cara ini adalah aliran ke dalam

sumur adalah aliran tunak (*steady flow/equilibrium atau steady stage*). Adapun bentuk persamaan Theim adalah (Bisri, 1991:117): Thiem (1906) merupakan metode yang pertama menggunakan dua atau lebih sumur pantau untuk menentukan transmisivitas dari suatu akuifer. Bentuk persamaan untuk metode Thiem adalah sebagai berikut tetapi Bila piezometer diabaikan sehingga:

$$= \frac{Q}{4\pi T} \log \frac{r_2}{r_1} \dots\dots\dots(3)$$

Menurut Logan (1946) harga $\log \frac{r_2}{r_1} =$

3,33;

$$\text{sehingga } T = \frac{Q}{4\pi s} \dots\dots\dots(4)$$

dimana:

T = Transmisivitas akuifer (m²/hari)

Q = Debit sumur yang dipompa (m³/hari)

Sw = Penurunan muka air dalam sumur dipompa (dt²/m⁵)

Tabel 3 Tabel Klasifikasi Nilai Transmisivitas Untuk Irigasi

| Transmisivitas (m ² /hari) | Klasifikasi Penggunaan Untuk Irigasi |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| < 50 | Sangat Buruk |
| <300 | Kurang |
| >1000 | Tinggi |

Sumber: Suhariadi, 1984

2. Kebutuhan Air Untuk Irigasi

Kebutuhan air irigasi dapat diperkirakan dari perkalian antara luas lahan yang diairi dengan kebutuhan air irigasi (lt/dt/ha) dalam satu tahun. Dengan mempertimbangkan iklim regional yang terdiri dari dua musim (penghujan dan kemarau), maka per-hitungan air irigasi dibuat dalam periode setengah bulanan. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

1. Evapotranspirasi acuan (ET_o)

2. Kebutuhan air konsumtif tanaman (Etc)
3. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (IR)
4. Kebutuhan air untuk penggantian lapisan air (RW)
5. Perkolasi (P)
6. Hujan efektif (ER)
7. Efisiensi irigasi (IE) dan luas areal irigasi dan pola tanam (A).

Besarnya kebutuhan air irigasi dihitung menurut persamaan berikut ini :

Kebutuhan air irigasi:

$$\left(\frac{Q}{4\pi T} \right) \times \dots\dots\dots(5)$$

3. Pemanfaatan Airtanah Untuk Irigasi

Analisis kebutuhan air irigasi merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi. Kebutuhan air tanaman didefinisikan sebagai jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman pada suatu periode untuk dapat tumbuh dan produksi secara normal. Kebutuhan air nyata untuk areal usaha pertanian meliputi evapotranspirasi (ET), sejumlah air yang dibutuhkan untuk pengoperasian secara khusus seperti penyiapan lahan dan penggantian air, serta kehilangan selama pemakaian. Sehingga kebutuhan air dapat dirumuskan sebagai berikut (Sudjarwadi1990):

$$KAI = ET + KA + KK \dots\dots(6)$$

dimana :

KAI = Kebutuhan Air Irigasi

ET = Evapo transpirasi

KA = Kehilangan air

KK = Kebutuhan Khusus

4. Sistem Pemberian Air Irigasi

1) Pembagian Air Secara Giliran

(Rotasi)

Pada saat ini ketersediaan airtanah untuk kebutuhan air irigasi di Kecamatan Mojosari masih mengalami kekurangan sehingga perlu dilakukan perencanaan sistem pola pemberian air irigasi yang tepat, sistem pembagian air secara giliran (rotasi) pada umumnya dapat kita bagi menjadi dua, tiga, atau empat blok rotasi. Masing-masing blok rotasi terdiri dari satu petak kwarter atau lebih, dalam satu petak kwarter di usahakan agar luar masing-masing blok rotasi hampir sama sehingga debit air yang timbul untuk masing-masing blok nanti dapat hampir sama pula, dengan demikian akan menjadi lebih mudah dan sederhana. (R. Hamudji Walujo Die. 1979).

2) Penentuan Box Tersier atau Box Kwarter

Untuk menentukan suatu bangunan pembagi merupakan box tersier atau box kwarter dapat dibedakan sebagai berikut:

- Suatu box dinamakan box tersier bila dari box tersebut akan di distribusikan air irigasi untuk lebih dari satu blok rotasi karena di perlukan adanya pintu-pintu air.
- Suatu box dinamakan box kwarter bila dari box tersebut hanya akan di distribusikan air irigasi kepada beberapa petak kwarter dalam satu blok rotasi saja, karnanya tidak di perlukan adanya pintu-pintu air.

3) Sistem Pemberian Air

Merencanakan pemberian air irigasi secara giliran (rotasi) dari ketersediaan debit yang ada dibagi menjadi 3 cara sebagai berikut:

- Pembagian air atas 4 blok rotasi.
 - Pembagian air secara terus menerus (*continuous flowing*) dilakukan bila debit air $Q_{\text{blok}} \geq 80\%$ dari Q_{rotasi} .

- Rotasi 1 (1 blok tidak diairi, 3 blok lainnya diairi) dilakukan bila $Q_{\text{blok}} = 60\% - 80\%$ dari Q_{rotasi} .
 - Rotasi 2 (2 blok tidak diairi, 2 blok lainnya diairi) dilakukan bila $Q_{\text{blok}} = 40\% - 60\%$ dari Q_{rotasi} .
 - Rotasi 3 (3blok tidak diairi, 1 blok diairi) dilakukan bila $Q_{\text{blok}} < 40\%$ dari Q_{rotasi} .
- Pembagian air atas 3 blok rotasi.
 - Pembagian air secara terus menerus (*continuous flowing*) dilakukan bila debit air $Q_{\text{blok}} \geq 80\%$ dari Q_{rotasi} .
 - Rotasi 1 (1 blok tidak diairi, 2 blok lainnya diairi) dilakukan bila $Q_{\text{blok}} = 50\% - 80\%$ dari Q_{rotasi} .
 - Rotasi 2 (2 blok tidak diairi, 1 blok diairi) dilakukan bila $Q_{\text{blok}} < 50\%$ dari Q_{rotasi} .
 - Pembagian air atas 2 blok rotasi.
 - Pembagian air secara terus menerus (*continuous flowing*) dilakukan bila debit air $Q_{\text{blok}} \geq 60\%$ dari Q_{rotasi} .
 - Pembagian air secara rotasi dilakukan bila debit air $Q_{\text{blok}} < 60\%$ dari Q_{rotasi} .

C. METODOLOGI PENELITIAN

Secara geografis lokasi studi Kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto tidak berbatasan dengan pantai, hanya berbatasan dengan wilayah Kecamatan dan Kabupaten lainnya :

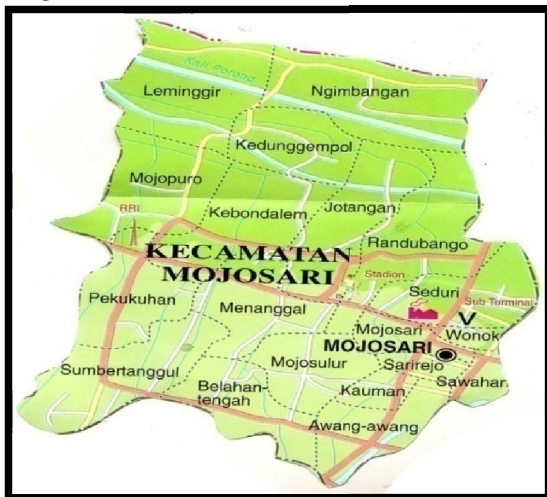
- Sebelah Utara : Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Gresik
- Sebelah Timur : Kecamatan Pungging
- Sebelah Selatan : Kecamatan Kutorejo
- Sebelah Barat : Kecamatan Bangsal

Disamping itu wilayah Kecamatan Mojosari berada di sebelah timur Kota Mojokerto yang terletak ditengah-tengah wilayah Kabupaten Mojokerto.

Kecamatan Mojosari berada di timur kota Mojokerto. Bagian selatan merupakan wilayah pegunungan yang subur, meliputi Kecamatan Kuterjo, Pungging, Pacet, Trawas, Gondang dan Jatirejo. Kecamatan Mojosari berada di bagian tengah merupakan wilayah dataran, sedangkan bagian utara berbatasan langsung dengan Kabupaten Sidoarjo.

Dari keseluruhan wilayah Kecamatan Mojosari rata-rata kemiringan tanahnya berada antara 0 – 2 derajat, dimana letak ketinggian kecamatan Mojosari tinggi rata-rata berada di 100 m dari permukaan laut.

Secara administratif wilayah Kecamatan Mojosari terdiri dari 14 desa, 5 kelurahan. Luas wilayah secara keseluruhan Kecamatan Mojosari adalah 26,65 km², dimana bila diamati wilayah Kecamatan Mojosari merupakan kecamatan dengan luas wilayah ke 5 terkecil di Kabupaten Mojokerto (Sumber: Kabupaten Mojokerto Dalam Angka thn 2012).



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

1. Metode Pengumpulan data

Pengumpulan data diperlukan data primer dan data sekunder dimana sumber memperoleh data tersebut yaitu:

Data sekunder adalah data Log Lithologi dan Pumping Test digunakan untuk mengetahui karakteristik sumur pompa, data peta-peta Peta Potensi, Cekungan Air Tanah, Hidrogeologi dan Topografi Kabupaten Mojokerto, data Data Pengeboran sumur pompa (karakteristik sumur) ini untuk mengetahui karakteristik sumur pompa dan data luas lahan pertanian.

2. Metode Analisis

Dalam penyelesaian tesis perlu adanya tahap-tahap analisis sebagai berikut:

- Analisis debit airtanah dengan menganalisis uji sumur, uji akuifer dan debit eksisting.
- Analisis pola tata tanam.
- Analisis pola pemberian air dengan metode menerus atau rotasi.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survey lapangan serta data yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Brantas Pendayagunaan Airtanah terdapat 7 sumur produksi yang terletak di Kecamatan Mojosari. Adapun sebaran sumur yang terdapat di Kecamatan Mojosari adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Sumur Produksi di Kecamatan Mojosari

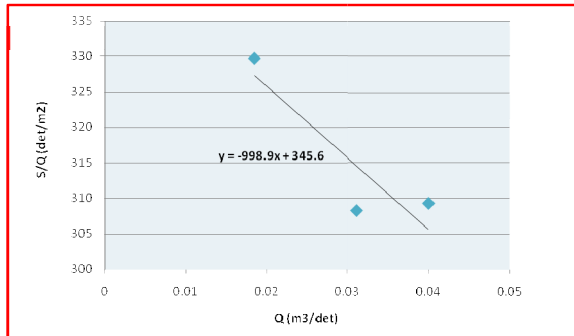
| No | Nama Sumur Produksi | Lokasi Sumur Produksi | Tahun Pembuatan Sumur |
|----|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | SDMJ 410 | Ds. Belahan Tengah | 1996 |
| 2 | SDMJ 283 | Ds. Sumber Tanggul | 1997 |
| 3 | SDMJ 551 | Ds. Randubango | 2011 |
| 4 | SDMJ 473 | Ds. Mojosulur | 2011 |
| 5 | SDMJ 461 | Ds. Mojosulur | 1998 |
| 6 | SDMJ 284/521 | Ds. Belahan Tengah | 2008 |
| 7 | SDMJ 113 | Ds. Menanggal | 1997 |

Sumber: Data Sekunder

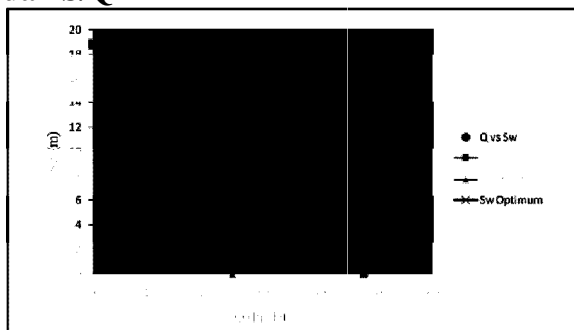
1. Analisa Pengujian Sumur

Berikut ini adalah analisis perhitungan uji sumur (*well test*) ber-

dasarkan data yang diperoleh dari lapangan terhadap beberapa sampel titik sumur bor. Analisa uji sumur menggunakan metode *step test* atau *step drawdown test* untuk menentukan kemampuan produksi sumur.



Gambar 2 Grafik hubungan antara Q dan S/Q



Gambar 3 Grafik Debit Optimum dan Sw Optimum Sumur SDMJ 551

Dari gambar grafik 2 dan gambar grafik 3 diketahui nilai debit optimum dan SW optimum di tabelkan sebagai berikut.

Tabel 5 Hasil Rekapitulasi Debit Optimum dan Penurunan Muka Air Optimum

| No | Nama Sumur Produksi | Lokasi Sumur Produksi | Debit Optimum (liter/detik) | Sw Optimum (meter) |
|----|---------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1 | SDMJ 410 | Ds. Belahan Tengah | 32.26 | 2.01 |
| 2 | SDMJ 283 | Ds. Sumber Tanggul | 26.67 | 3.31 |
| 3 | SDMJ 551 | Ds. Randubangu | 24.58 | 9.17 |
| 4 | SDMJ 473 | Ds. Mojosulur | 24.87 | 11.26 |
| 5 | SDMJ 461 | Ds. Mojosulur | 11.10 | 1.67 |
| 6 | SDMJ 284/521 | Ds. Belahan Tengah | 15.60 | 3.42 |
| 7 | SDMJ 113 | Ds. Menanggal | 41.33 | 2.63 |

Sumber : Hasil Perhitungan Analisis Data Sekunder

Berdasarkan hasil analisis pengujian sumur diperoleh nilai C (Koefisien Well Loss) dan nilai Fd (Faktor Pengembangan). Sumur produksi dapat dinyatakan memiliki kinerja yang baik berdasarkan dengan koefisien *well loss* dan factor pengembangannya.

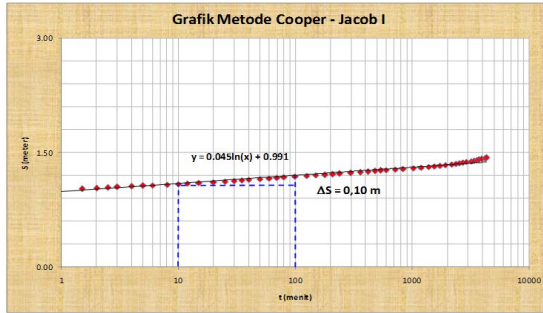
Tabel 6 Rekapitulasi Nilai Koefisien Well Loss dan Nilai Faktor Pengembang

| No | Nama Sumur Produksi | Lokasi Sumur Produksi | Tahun Pembuatan Sumur | Koefisien Well Loss (C) (menit ² /m ²) | Faktor Pengembang (Fd) (hari/m ²) | Kondisi Sumur | Kelas |
|----|---------------------|-----------------------|-----------------------|---|---|---------------|-------------|
| 1 | SDMJ 410 | Ds. Belahan Tengah | 1996 | 0.462 | 0.023 | Baik | Sangat Baik |
| 2 | SDMJ 283 | Ds. Sumber Tanggul | 1997 | 0.438 | 0.015 | Baik | Sangat Baik |
| 3 | SDMJ 551 | Ds. Randubangu | 2011 | 0.277 | 0.003 | Baik | Sangat Baik |
| 4 | SDMJ 473 | Ds. Mojosulur | 2011 | 0.343 | 0.007 | Baik | Sangat Baik |
| 5 | SDMJ 461 | Ds. Mojosulur | 1998 | 0.17 | 0.005 | Baik | Sangat Baik |
| 6 | SDMJ 284/521 | Ds. Belahan Tengah | 2008 | 0.343 | 0.007 | Baik | Sangat Baik |
| 7 | SDMJ 113 | Ds. Menanggal | 1997 | 0.225 | 0.009 | Baik | Sangat Baik |

Sumber : Hasil Perhitungan Analisis Data Sekunder

Berdasarkan data sekunder dan uji sumur seperti uraian di atas, maka langkah berikutnya yang harus dilakukan adalah pengujian akuifer (*aquifer test*). Uji akuifer dimaksudkan untuk menguji lapisan pembawa airnya dengan tujuan agar diperoleh atau didapatkan sifat hidraulis dari akuifer tersebut. Selain itu

tujuan dilakukannya uji akuifer adalah untuk menetapkan jenis akuifer sebagai dasar untuk menetapkan hasil analisis, deskripsi geologi, besarnya debit yang diperoleh dan penurunan muka air sumur (*drawdown*).



Gambar 4 Grafik Metode Cooper-Jacob I

Berdasarkan : tabel klasifikasi penggunaan untuk Irigasi, maka dapat diketahui klasifikasinya berdasarkan dengan nilai Transmisivitas. Berikut merupakan hasil rekapitulasi nilai Transmisivitas:

Tabel 7 Hasil Rekapitulasi Nilai Transmisivitas

| No | Nama Sumur Produksi | Lokasi Sumur Produksi | Transmisivitas (m ² /hari) | Keterangan |
|----|---------------------|-----------------------|---------------------------------------|---|
| 1 | SDMJ 410 | Ds. Belahan Tengah | 4602.216 | Penggunaan untuk irigasi tergolong baik karena nilai transmisivitas berada diantara 1.000 – 10.000. |
| 2 | SDMJ 283 | Ds. Sumber Tanggul | 4834.734 | Penggunaan untuk irigasi tergolong baik karena nilai transmisivitas berada diantara 1.000 – 10.000. |
| 3 | SDMJ 551 | Ds. Randubangu | 4830.374 | Penggunaan untuk irigasi tergolong baik karena nilai transmisivitas berada diantara 1.000 – 10.000. |
| 4 | SDMJ 473 | Ds. Mojosulur | 7236.520 | Penggunaan untuk irigasi tergolong baik karena nilai transmisivitas berada diantara 1.000 – 10.000. |
| 5 | SDMJ 461 | Ds. Mojosulur | 3099.164 | Penggunaan untuk irigasi tergolong baik karena nilai transmisivitas berada diantara 1.000 – 10.000. |
| 6 | SDMJ 284/521 | Ds. Belahan Tengah | 1086.584 | Penggunaan untuk irigasi tergolong baik karena nilai transmisivitas berada diantara 1.000 – 10.000. |
| 7 | SDMJ 113 | Ds. Menanggal | 4936.840 | Penggunaan untuk irigasi tergolong baik karena nilai transmisivitas berada diantara 1.000 – 10.000. |

Sumber: Hasil Analisis Perhitungan Data Sekunder

Tabel 8 Kondisi Debit Pada Saat Uji Sumur dan Debit Eksisting

| No | Nama Sumur Produksi | Lokasi Sumur Produksi | Debit Potensial (liter/detik) | Debit Optimum (liter/detik) | Debit Eksisting (liter/detik) |
|----|---------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | SDMJ 410 | Ds. Belahan Tengah | 30,14 | 32,26 | 13,00 |
| 2 | SDMJ 283 | Ds. Sumber Tanggul | 33,07 | 26,67 | 12,00 |
| 3 | SDMJ 551 | Ds. Randubangu | 40,07 | 24,58 | 30,00 |
| 4 | SDMJ 473 | Ds. Mojosulur | 40,02 | 24,87 | 16,00 |
| 5 | SDMJ 461 | Ds. Mojosulur | 21,83 | 11,10 | 16,00 |
| 6 | SDMJ 284/521 | Ds. Belahan Tengah | 30,52 | 15,60 | 15,00 |
| 7 | SDMJ 113 | Ds. Menanggal | 33,07 | 41,33 | 14,00 |

Sumber: Hasil Analisa Perhitungan Data Sekunder dan Primer

Berdasarkan hasil analisis 7 sumur yang ada di Kecamatan Mojosari maka dapat dijabarkan debit potensial, debit optimum dan debit eksistingnya. Berdasarkan ketiga debit tersebut, maka dapat terlihat bahwa kondisi debit

potensial lebih besar dari debit optimum dan debit optimum lebih besar dibandingkan dengan debit eksisting.

2. Analisis Neraca Air

Analisa neraca air dihitung untuk mengetahui keseimbangan air pada setiap periode tanam. Perhitungan kebutuhan air sudah memasukkan unsur luas lahan. Berikut dijabarkan neraca air pada tabel 9 DI (daerah irigasi) randubango.

Tabel 9 Penentuan Pola Pemberian Air Randubango (SDMJ 551), Luas 39 ha (3 blok)

| Bulan | Pola Tanam | 15 hari ke | Kebutuhan Air | Luas Lahan | Kebutuhan Air di Intake | Maksimum | Ketersediaan Air | Perbandingan Debit | Ket |
|-----------|------------|------------|---------------|------------|-------------------------|----------|------------------|--------------------|---------|
| | | | l/dt/ha | ha | l/dt | l/dt | l/dt | % | |
| Jan | Padi | I | 0.53 | 39 | 20.58 | 30.01 | 30.00 | 1.00 | Menerus |
| | | II | 0.00 | 39 | 0.00 | | | | |
| Feb | | I | 0.00 | 39 | 0.00 | | | | |
| | | II | 0.00 | 39 | 0.00 | | | | |
| Mar | | I | 0.00 | 39 | 0.00 | | | | |
| | | II | 0.32 | 39 | 12.66 | | | | |
| Apr | I | 0.69 | 39 | 27.08 | | | | | |
| | II | 0.77 | 39 | 30.01 | | | | | |
| Mei | Padi | I | 1.27 | 39 | 49.54 | 89.26 | 30.00 | 0.34 | Rotasi |
| | | II | 0.97 | 39 | 37.65 | | | | |
| Juni | | I | 1.93 | 39 | 75.39 | | | | |
| | | II | 2.18 | 39 | 85.21 | | | | |
| Juli | | I | 2.27 | 39 | 88.70 | | | | |
| | | II | 2.29 | 39 | 89.26 | | | | |
| Agustus | I | 2.10 | 39 | 81.87 | | | | | |
| | II | 1.86 | 39 | 72.55 | | | | | |
| September | Jagung | I | 1.55 | 39 | 60.40 | 77.53 | 30.00 | 0.39 | Rotasi |
| | | II | 1.33 | 39 | 51.93 | | | | |
| Okt | | I | 1.17 | 39 | 45.59 | | | | |
| | | II | 1.32 | 39 | 51.62 | | | | |
| Nov | | I | 1.78 | 39 | 69.57 | | | | |
| | | II | 1.99 | 39 | 77.53 | | | | |
| Des | I | 1.88 | 39 | 73.17 | | | | | |
| | II | 1.74 | 39 | 67.73 | | | | | |

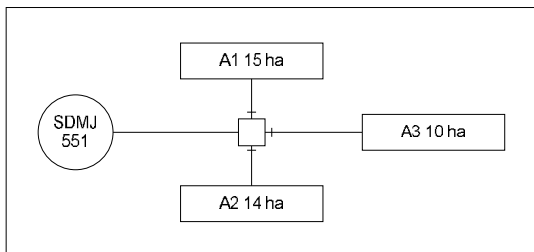
Sumber: Hasil Analisa Perhitungan Data Sekunder

3. Sistem Pemberian Air

Pada daerah irigasi Randubango diketahui luas area irigasi 39 ha, maka di tentukan menjadi 3 blok dengan luas lahan sebagai berikut.

Tabel 10 Pembagian Blok D.I. Randubango

| No Blok | Luas (ha) |
|---------|-----------|
| 1 | 15 |
| 2 | 14 |
| 3 | 10 |
| Total | 39 |



Gambar 5 Gambar Skema Pembagian Blok D.I. Randubango

Pada Daerah Irigasi Randubango musim tanam I ketersediaan 100% dari kebutuhan. Oleh karena dilakukan pemberian air secara menerus (*continuous flowing*).

Pada musim tanam II dan III ketersediaan air sebesar 34% dan 39%. Oleh karena itu dilakukan rotasi dengan 3 periode selama 7 hari atau 56 jam (pompa beroperasi 8jam/hari) sebagai berikut:

- a. Periode 1: Blok 1 diairi ,blok lainnya tidak diairi.

Lama pemberian air

$$= \frac{15}{39} \times 56$$

$$= \frac{15}{39} \times 56$$

$$= 22 \text{ jam}$$

- b. Periode 2: Blok 2 diairi ,blok lainnya tidak diairi.

Lama pemberian air

$$= \frac{14}{39} \times 56$$

$$= \frac{14}{39} \times 56$$

$$= 20 \text{ jam}$$

- c. Periode 3: Blok 3 diairi ,blok lainnya tidak diairi.
Lama pemberian air

$$= \frac{56}{4} = 14 \text{ jam}$$

Untuk rekapitulasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 11 Pembagian Air D.I Randubango

| Keterangan | Periode | | |
|-----------------------|---------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 |
| Blok yang diairi | 1 | 2 | 3 |
| Lama pengaliran (jam) | 22 | 20 | 14 |

Berdasarkan uraian di atas maka perlu disusun jadwal pemberian air pada musim tanam II dan III. Berikut adalah jadwal pemberian air pada musim tanam II dan III.

Tabel 12 Jadwal Pemberian Air D.I. Randubango

| Hari | Jam | Blok Diairi | Lama Pengaliran (jam) | | |
|--------|---------------|-------------|-----------------------|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| Senin | 07.00 - 15.00 | 1 | 8 | | |
| Selasa | 07.00 - 15.00 | 2 | | 8 | |
| Rabu | 07.00 - 15.00 | 3 | | | 8 |
| Kamis | 07.00 - 15.00 | 1 | 8 | | |
| Jumat | 07.00 - 15.00 | 2 | | 8 | |
| Sabtu | 07.00 - 13.00 | 3 | | | 6 |
| | 13.00 - 15.00 | 1 | 2 | | |
| Minggu | 07.00 - 11.00 | 1 | 4 | | |
| | 11.00 - 15.00 | 2 | | 4 | |
| TOTAL | | | 22 | 20 | 14 |

Sumber: Hasil Analisa Perhitungan Data Sekunder

Dari analisa perhitungan dan pola pemberian air di ke 5 (lima) daerah irigasi di atas tiap-tiap minggu blok rotasi akan mendapatkan pola pemberian air sama hari dan jam yang tetap, sampai berakhirnya pemberian air. Diharapkan pola ini dapat mempermudah petani untuk di ingat.

E. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada tujuh sumur produksi yang ada di kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto dapat disimpulkan hasil penelitian sebagai berikut:

a.) Berdasarkan dari analisis perhitungan uji sumur pada ke tujuh sumur produksi disimpulkan sebagai berikut:

- ❖ Dari ke tujuh sumur produksi, SDMJ 410, SDMJ 283, SDMJ 551, SDMJ 461, SDMJ 284/521, SDMJ 113 dan SDMJ 473, kondisi sumur dikategorikan baik karna nilai $C < 0,5$.
- ❖ factor pengembangan (Fd), dari ke tujuh sumur produksi semua masuk dalam kategori kelas sumur yang sangat baik, karna nilai $Fd < 0,1$.

b.) Berdasarkan dari analisis perhitungan uji akuifer dengan metode cooper – Jacob I pada ke tujuh sumur produksi disimpulkan sebagai berikut:

- ❖ Sumur produksi SDMJ 410, SDMJ 283, SDMJ 551, SDMJ 473, SDMJ 461, SDMJ 521, SDMJ 113, nilai transmisifitas berada di antara 1000-10.000 $m^2/hari$. Sehingga dapat dikategorikan klasifikasi baik untuk irigasi.

c.) Berdasarkan hasil analisis perhitungan neraca air dan pola pemberian air untuk kebutuhan air irigasi dari ke 7 sumur produksi ada 5 DI (Daerah Irigasi) di kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto disimpulkan sebagai berikut:

- ❖ DI Menanggal (SDMJ 113 EJ) luas area 20 ha (2 blok), nilai

perbandingan debit pada musim tanam (I) 91% pemberian air dapat dilakukan secara menerus (*continuous flowing*), untuk nilai perbandingan debit pada musim tanam (II dan III) 31% dan 35% pemberian air dilakukan secara rotasi 2 periode selama 7 hari dengan lama pemberian air total 28jam untuk masing-masing blok dalam 7 hari (1 minggu).

- ❖ DI Belahan Tengah (SDMJ 521 EJ dan SDMJ 410 EJ) luas area 92,67 ha (4 blok), nilai perbandingan debit pada musim tanam (I, II dan III) 39%, 13% dan 15% pemberian air dilakukan secara rotasi 4 periode selama 7 hari dengan lama pemberian air total pada blok 1 dan 2 masing-masing 15 jam, blok 3 selama 14 jam dan untuk blok 4 selama 12 jam dalam 7 hari (1 minggu).
- ❖ DI Mojokusur (SDMJ 473 dan SDMJ 461 EJ) luas area 57 ha (4 blok), nilai perbandingan debit pada musim tanam (I) 73% pemberian air dapat dilakukan secara rotasi 4 periode selama 14 hari dengan lama pemberian air total pada blok 1 selama 29,5 jam, pada blok 2,3 dan 4 masing-masing selama 27,5 jam dalam 14 hari (2 minggu) , untuk nilai perbandingan debit pada musim tanam (II dan III) 25% dan 28% pemberian air dilakukan secara rotasi 4 periode selama 7 hari dengan lama pemberian air total pada blok 1,2 dan 3 selama 15 jam dan untuk blok 4 selama 11 jam dalam 7 hari (1 minggu).
- ❖ DI Sumber Tanggul (SDMJ 283 EJ) luas area 50 ha (4 blok), nilai perbandingan debit pada musim tanam (I) 69% pemberian air dapat dilakukan secara rotasi 4

periode selama 14 hari dengan lama pemberian air total pada blok 1 dan 2 masing-masing selama 30 jam, pada blok 3 dan 4 masing-masing selama 26 jam dalam 14 hari (2 minggu), untuk nilai perbandingan debit pada musim tanam (II dan III) 23% dan 27% pemberian air dilakukan secara rotasi 4 periode selama 7 hari dengan lama pemberian air total pada blok 1 dan 2 masing-masing selama 17 jam, pada blok 3 dan 4 selama 11 jam dalam 7 hari (1 minggu).

- ❖ DI Randubango (SDMJ 551) luas area 39 ha (3 blok), nilai perbandingan debit pada musim tanam (I) 100% pemberian air dapat dilakukan secara menerus (*continuous flowing*), untuk nilai perbandingan debit pada musim tanam (II dan III) 34% dan 39% pemberian air dilakukan secara rotasi 3 periode selama 7 hari dengan lama pemberian air total pada blok 1 selama 22 jam, blok 2 selama 20 jam dan untuk blok 3 selama 14 jam dalam 7 hari (1 minggu).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Peta Cekungan Air Tanah Jawa timur Skala 1:250.000*. Direktorat Jendral Sumber Daya Air.
- Anonim.1986. *Standar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan 01)*. Bandung: CV Galang Persada.
- Anonim.2012. *Kabupaten Mojokerto Dalam Angka*.
- Bisri. 2012. *Studi Tentang Pendugaan Air Tanah Sumur Air Tanah dan Uaya Dalam Lonservasi Air Tanah*. UB Press: Malang.
- M. Nurul Huda1,dkk. 2014, *Kajian Sistem Pemberian Air Irigasi*

Sebagai Dasar Penyusunan Jadwal Rotasi Pada Daerah Irigasi Tumpang Kabupaten Malang.

R. Hamuji Walujo Die, 1979. *Perencanaan Jaringan Tersier.*

Suhardjono. 1994. *Kebutuhan Air Tanaman.* Malang: Institut Teknologi Nasional

http://id.wikipedia.org/wiki/Air_tanah,

Tanggal 29 Januari 2013, Pukul 11.52

<http://afghanaus.com/air-tanah/> Tanggal

29 Januari 2013, Pukul 11.53