

**Optimasi Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi Pada Budidaya Tanaman Pisang di PT. Nusantara Segar Abadi Jembrana-Bali**

*Optimizing the Irrigation Water Needs of Banana Plants at PT. Nusantara Segar Abadi Jembrana-Bali*

**I Gede Nantan Juliawan, I Wayan Tika\*, I Gusti Ketut Arya Arthawan**

*Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia*

\*email: wayantika@unud.ac.id

**Abstrak**

Belum optimalnya ketersediaan air untuk mencukupi kebutuhan air irigasi tanaman pisang di PT. Nusantara Segar Abadi saat musim kemarau mengakibatkan produksi menjadi tidak maksimal. Hal ini diduga karena penggunaan daya pompa yang kurang memadai. Sehingga perlu adanya analisis terhadap besar daya pompa yang dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan air irigasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar kebutuhan daya pompa dan merancang jadwal penggunaannya untuk mencukupi kebutuhan air irigasi tanaman pisang. Perolehan data primer dilakukan dengan mengukur debit tersedia yang dihasilkan pompa. Data sekunder diperoleh dari BMKG Kabupaten Jembrana. Penelitian ini menggunakan prinsip neraca air, dari data yang telah terkumpul kemudian dianalisis untuk mencari besar daya pompa yang dibutuhkan saat kekurangan air. Hasil penelitian menunjukkan besar kebutuhan daya pompa untuk masing-masing periode budidaya tanaman pisang yaitu periode Januari-Februari sebesar 3,1 kW, Maret-April sebesar 5,0 kW, Mei-Juni sebesar 11,0 kW, Juli-Agustus dan September-Oktober sebesar 16,5 kW, serta November-Desember sebesar 0 kW. Jadwal penggunaan pompa di PT. Nusantara Segar Abadi yaitu pada periode Januari-Februari membutuhkan satu unit pompa dengan lama operasi 0,8 jam, Maret-April membutuhkan satu unit pompa dengan lama waktu operasi 6,4 jam, Mei-Juni membutuhkan dua unit pompa dengan lama waktu operasi 8,7 jam, periode Juli-Agustus dan September-Oktober membutuhkan tiga unit pompa dengan lama waktu operasi 10,5 jam dan 10,2 jam, periode November-Desember tidak membutuhkan pompa.

**Kata Kunci:** *daya pompa, kebutuhan air irigasi, ketersediaan air, neraca air, tanaman pisang*

**Abstract**

The water availability does not meet the water requirement of banana plants has been the main issue causing a non-optimal production. Presumably, it is due to the application of pump power. Therefore, it is necessary to analyze the amount of pump power needed to meet the irrigation water needs. The purposes of this study were to determine the pump power requirement and to design a pump application schedule to meet the irrigation water requirement of banana plants. Primary data is obtained by measuring the available discharge. Secondary data was obtained from BMKG Jembrana Regency. This study employed the principle of water balance. The collected data was then analyzed to determine the amount of power needed when the shortage of water occurred. The results showed that the pump power requirement for each banana cultivation period was 3.1 kW, March-April 5.0 kW, May-June 11.0 kW, July-August and September- October of 16.5 kW, and November-December of 0 kW. The Pump usage schedule at PT. Nusantara Segar Abadi in the January-February period requires one pump unit with an operating time of 0.8 hours, March-April requires one pump unit with an operating time of 6.4 hours, May-June requires two pump units with an operating time of 8, 7 hours, the period of July-August and September-October requires three pump units with an operating time of 10.5 hours and 10.2 hours, and the period November-December does not require a pump.

**Keywords:** *banana plant, pump power, irrigation water needs, water availability, water balance*

**PENDAHULUAN**

PT. Nusantara Segar Abadi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang budidaya tanaman pisang yang saat ini ada di Jawa Timur,

Lampung, Bali dan Aceh. Di Bali perusahaan ini berlokasi di Desa Pekutatan, Kecamatan Pekutatan, Kabupaten Jembrana, yang secara geografis terletak di koordinat 8° 40' 00" (LS) Lintang Selatan dan 114° 84' 00" (BL) Bujur Timur dengan ketinggian

tempat sebesar 163 m dpl (di atas permukaan air laut). PT. Nusantara Segar Abadi fokus untuk membudidayakan pisang jenis cavendish (*Musa acuminata Cavendish Subgroup*) dengan luas lahan untuk budidaya sebesar 27,78 hektar. Lahan budidaya ini dibagi menjadi dua blok yaitu blok satu dengan luas mencapai 9,28 hektar dan blok dua dengan luas lahan mencapai 18,50 hektar. Setiap blok dibagi lagi menjadi beberapa sub blok dengan luas rata-rata sebesar 1,63 hektar untuk satu unit sub blok dengan jumlah populasi untuk satu hektar lahan sebesar 2.376 tanaman pisang. Pembagian blok ini berdasarkan kondisi lahan seperti kemiringan lahan, jalur aliran air, dan juga jalur jalan menuju lahan tersebut. Dalam budidaya tanaman pisang banyak faktor yang harus diperhatikan seperti kondisi geografis, kondisi iklim, kondisi tanah dan yang paling penting adalah ketersediaan air. Karena air merupakan unsur yang paling penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Mustofa et al., 2020)

Ketersediaan air merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya tanaman pisang. Tanaman pisang memerlukan air di setiap fase tumbuh kembangnya, banyaknya air yang diperlukan disebut kebutuhan air tanaman. Dalam pemberian air ke tanaman tidak boleh dilakukan secara sembarangan karena kebutuhan air tanaman ini berbeda-beda di setiap fase tumbuh kembangnya. Besar kebutuhan air tanaman ini dipengaruhi oleh tingkat besarnya evapotranspirasi tanaman dan juga banyaknya air yang hilang selama proses tumbuh kembang tanaman (Idrus et al., 2018). Sistem jaringan irigasi memiliki peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan air tanaman. Untuk kondisi dengan ketersediaan air yang terbatas dapat menggunakan sistem irigasi tetes karena sistem irigasi ini langsung memberikan air ke areal perakaran sehingga penggunaan air sangat efektif dan efisien (Tribowo, 2017). Tidak tercukupinya kebutuhan air tanaman dapat menyebabkan produktivitas dalam budidaya tanaman pisang tidak maksimal. Hal ini merupakan salah satu permasalahan yang terjadi di PT. Nusantara Segar Abadi saat ini yaitu ketersediaan air ketika musim kemarau belum mencukupi untuk kebutuhan air tanaman pisang. Kekurangan ketersediaan ini dapat dilihat dari nilai neraca air (neraca air) ketika musim kemarau yang bernilai negatif. Neraca air bernilai negatif artinya jumlah air yang tersedia lebih kecil dibandingkan dengan jumlah kebutuhan air irigasinya. Pada musim kemarau PT. Nusantara Segar Abadi menggunakan air yang berasal dari sumur bor dan menggunakan bantuan pompa untuk mengalirkan air dari bawah tanah ke permukaan. Kekurangan ketersediaan air ini sangat dipengaruhi

oleh penggunaan daya dan kapasitas pompa yang digunakan belum optimal. Jenis pompa yang digunakan yaitu pompa *submersible* Grundfos SP 14-23 dengan daya 5,5 kW. Daya dan kapasitas pompa sangat berpengaruh terhadap besar debit yang dihasilkan dan panjang jangkauan pipa untuk dapat mengalirkan air dari bawah tanah ke permukaan. Untuk mengatasi masalah ini salah satu solusi alternatif yaitu optimasi pemenuhan kebutuhan air irigasi tanaman pisang dengan cara meningkatkan kapasitas pompa sehingga pemenuhan air irigasi untuk tanaman pisang tercukupi.

Dalam penentuan besar optimasi pemenuhan kebutuhan air irigasi tanaman pisang dengan cara meningkatkan daya dan kapasitas pompa di PT. Nusantara Segar Abadi belum didapatkan nilai yang pasti. Dari hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui besar optimasi pemenuhan kebutuhan air irigasi dengan cara meningkatkan daya pompa yang sesuai sehingga kebutuhan air tanaman pisang tercukupi ketika musim kemarau pada khususnya. Penggunaan daya dan kapasitas pompa yang tepat untuk mencukupi kebutuhan air tanaman pisang dapat menghemat pemakaian energi. Pemakaian energi yang sesuai dengan kebutuhan membuat penggunaan pompa menjadi efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar dalam kebutuhan daya pompa dalam upaya untuk optimasi pemenuhan kecukupan air irigasi tanaman pisang di setiap periodenya dan khususnya pada musim kemarau. Setelah menganalisis besar kebutuhan daya pompa dalam upaya optimasi pemenuhan kebutuhan air irigasi tanaman pisang, tujuan selanjutnya yaitu merancang jadwal operasional pemakaian pompa di PT. Nusantara Segar Abadi.

## METODE

### Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Nusantara Segar Abadi yang berlokasi di Desa Pekutatan, Kecamatan Pekutatan, Kabupaten Jembrana, Bali. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu pada bulan Maret – Mei 2021.

### Alat dan Objek Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: ember dengan kapasitas 22 liter, stopwatch, aplikasi CROPWAT 8.0, tabel nomograf karakteristik kinerja dan daya pompa, dan alat tulis. Penelitian ini menggunakan data penunjang berupa data klimatologi BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Kabupaten Jembrana rentang waktu sepuluh tahun terakhir. Objek

penelitian dalam penelitian ini yaitu lahan budidaya di PT. Nusantara Segar Abadi.

### Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa asumsi terhadap variabel-variabel yang merupakan batasan penelitian. Asumsi tersebut diantaranya: Besar dari efisiensi irigasi tetes dianggap sama yaitu sebesar 90% (Tribowo, 2017). Data penunjang klimatologi dan curah hujan yang diambil dari BMKG Kabupaten Jembrana diasumsikan representatif terhadap objek penelitian, walaupun jaraknya 35 km dari kantor BMKG Kab. Jembrana. Kinerja pompa diasumsikan stabil terhadap variabel waktu. Rentang periode jadwal tanam antar blok tepat 60 hari (dua bulan). Nilai perkolasi untuk semua lahan pada objek penelitian diasumsikan sama yaitu 2 mm/hari karena struktur tanahnya liat (clay) (Priyonugroho, 2014). Ketersediaan air tanah diasumsikan stabil terhadap variabel waktu.

### Pelaksanaan Penelitian

Data primer dalam penelitian ini didapatkan dengan cara melakukan pengukuran langsung dan proses wawancara. Pengukuran dilakukan terhadap kinerja pompa yang saat ini digunakan di PT. Nusantara Segar Abadi. Wawancara dilakukan kepada karyawan atau petugas di bidang irigasi. Data yang dicari dalam wawancara yaitu luas lahan untuk budidaya, spesifikasi pompa yang digunakan, jadwal tanam, dan waktu operasional pompa. Data sekunder dalam penelitian ini berupa data curah hujan dan data iklim yang diambil dari stasiun BMKG Kabupaten Jembrana dengan rentang waktu sepuluh tahun terakhir.

### Pengukuran Kapasitas Pompa

Pengukuran kapasitas kinerja pompa dilakukan untuk mengetahui debit tersedia di PT. Nusantara Segar Abadi. Pengukuran debit tersedia dilakukan dengan menggunakan ember kapasitas 22 liter dan stopwatch. Pengukuran dilakukan dalam rentang waktu dari bulan Maret-Mei 2021 sebanyak 30 kali, yang secara jadwal hampir dilakukan dua kali dalam seminggu (Pratama et al., 2021). Pengukuran dilakukan sebanyak 30 kali ulangan dengan pertimbangan agar data yang diperoleh mendekati normal. Menurut Susilawati, 2015 pengukuran yang dilakukan dengan banyak ulangan akan meningkatkan ketelitian dan keseragaman data yang didapat (Susilawati, 2015). Dalam Setiyono & Sulanjari, 2020 perhitungan kapasitas pompa dilakukan dengan menggunakan rumus debit:

$$Q = \frac{V}{t} \dots \dots \dots [1]$$

Keterangan:

Q = Debit (liter/detik)

V = Volume (liter)

t = Waktu (detik)

### Analisis Kebutuhan Air Irigasi (KAI)

Dalam menganalisis kebutuhan air irigasi dilakukan dengan menggunakan *software* berupa aplikasi *CROPWAT 8.0* (Shalsabillah et al., 2018). Tahapan dalam menganalisis besar KAI dengan aplikasi *CROPWAT 8.0* adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan nilai nilai evapotranspirasi potensial (ET<sub>o</sub>)

Dalam menghitung nilai ET<sub>o</sub> menggunakan persamaan Penman-Monteith dengan bantuan aplikasi *CROPWAT 8.0* (Santika et al., 2019). Data klimatologi yang digunakan rata-rata sepuluh tahun terakhir dari BMKG Kabupaten Jembrana.

2. Perhitungan curah hujan efektif (Re)

Dalam menentukan besar curah hujan efektif bulanan menggunakan bantuan aplikasi *CROPWAT 8.0* dengan menggunakan data curah hujan bulanan (Nurliani et al., 2019). Data curah hujan yang digunakan rata-rata data curah hujan bulanan dengan rentang waktu sepuluh tahun terakhir dari BMKG Kabupaten Jembrana.

3. Perhitungan nilai penggunaan air konsumtif tanaman (ET<sub>c</sub>)

Dalam Priyonugroho, 2014 penggunaan air konsumtif tanaman (ET<sub>c</sub>) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ET_c = K_c \times ET_o \dots \dots \dots [2]$$

Keterangan:

ET<sub>c</sub> = Kebutuhan air tanaman (mm/hari)

K<sub>c</sub> = Koefisien tanaman

ET<sub>o</sub> = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

4. Perhitungan besar kebutuhan air irigasi (KAI)

Untuk menghitung besar kebutuhan air irigasi (KAI) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$KAI = ET_c + P - Re \dots \dots \dots [3]$$

Keterangan:

KAI = Kebutuhan air irigasi (mm/hari)

ET<sub>c</sub> = Kebutuhan air tanaman (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

### Analisis Nilai Neraca Air

Neraca air merupakan perbandingan antara aliran air yang masuk (*inflow*) dengan aliran keluar (*outflow*) di suatu periode tertentu dari proses sirkulasi air (Paski et al., 2018). Neraca air menggambarkan perbandingan antara ketersediaan air dengan jumlah kebutuhan air, dalam Hendrayana et al., 2018 nilai neraca air dapat dihitung dengan persamaan:

$$IMB = KA - KAI \dots \dots \dots [4]$$

Keterangan:

IMB = Nilai neraca (mm/hari)

KA = Ketersediaan air (mm/hari)

KAI = Kebutuhan air irigasi (mm/hari)

## Analisis Kebutuhan Daya Pompa dan Perancangan Penggunaan Pompa

Analisis kebutuhan daya pompa dihitung dengan membandingkan besar kebutuhan air irigasi dengan besar kapasitas pompa. Jika kebutuhan air irigasi lebih besar daripada kapasitas pompa maka diperlukan peningkatan daya pompa. Peningkatan daya pompa dapat dihitung dengan tabel nomograf karakteristik kinerja pompa. Setelah menganalisis besar daya pompa untuk mencukupi kebutuhan air irigasi selanjutnya dibuat rancangan jadwal operasional penggunaan pompa dalam bentuk tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Neraca Air

Nilai neraca air di PT. Nusantara Segar Abadi merupakan perbandingan besar debit air tersedia yang dihasilkan oleh pompa dengan besar kebutuhan air irigasi tanaman pisang. Dari hasil pengukuran terhadap debit air tersedia yang mampu dihasilkan oleh pompa diperoleh nilai rata-rata sebesar 5,4 liter/detik. Besar debit tersedia di PT. Nusantara Segar Abadi dipengaruhi oleh kapasitas kinerja pompa yang digunakan dan ketersediaan air tanah yang berhubungan dengan tinggi rendahnya permukaan air bawah tanah akibat aktivitas pemompaan atau dikenal dengan istilah dengan

kerucut depresi (Ramli *et al.*, 2020). Besar kebutuhan air irigasi (KAI) tanaman pisang di PT. Nusantara Segar Abadi disajikan dalam Tabel 1.

Tanaman pisang membutuhkan air di setiap fase tumbuh kembangnya dengan jumlah yang berbeda-beda dan kebutuhan tertinggi terjadi pada fase tanaman pisang menjelang panen pada proses pematangan (Maigiska *et al.*, 2018). Dari Tabel 1 besar kebutuhan air irigasi tanaman pisang pada masing-masing blok secara umum mengalami peningkatan dari periode bulan Januari sampai Oktober dan kembali turun pada periode November-Desember. Besar kebutuhan air irigasi tertinggi pada blok 1E, 2C, 2F, 2G, dan 2L sebesar 0,25 ml/dt/tanaman. Besar kebutuhan air irigasi terkecil sebesar 0 ml/dt/tanaman untuk semua blok atau dengan kata lain tidak perlu adanya pemberian air irigasi ke tanaman pisang. Adanya perbedaan besar kebutuhan irigasi pada masing-masing blok dan pada masing-masing periode dipengaruhi oleh pola tanam, jumlah populasi, dan besar curah hujan efektif yang terjadi di setiap periodenya (Heryani *et al.*, 2020). Curah hujan efektif merupakan besar curah hujan dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk mencukupi kebutuhan air tanaman tersebut.

**Tabel 1.** Besar kebutuhan air irigasi di PT. Nusantara Segar Abadi

Blok	Jumlah Populasi (Tanaman)	KAI per Tanaman pada Masing-Masing Periode (ml/dtk/tanaman)					
		Jan-Peb	Mar-Apr	Mei-Jun	Jul-Agu	Sep-Okt	Nov-Des
1A	3.745	0	0,05	0,09	0,19	0,20	0
1B	6.417	0	0,04	0,13	0,20	0,20	0
1D	7.600	0,02	0,03	0,10	0,20	0,17	0
1E	5.380	0	0,06	0,12	0,23	0,25	0
2A	6.688	0	0,04	0,13	0,20	0,20	0
2C	2.539	0,02	0,03	0,12	0,25	0,21	0
2D	5.447	0	0,06	0,11	0,22	0,24	0
2E	1.949	0	0,04	0,14	0,22	0,22	0
2F	2.754	0,02	0,03	0,13	0,25	0,21	0
2G	2.387	0	0,06	0,12	0,23	0,25	0
2H	2.175	0	0,04	0,14	0,21	0,21	0
2I	3.703	0,02	0,03	0,12	0,24	0,20	0
2J	3.414	0	0,06	0,11	0,21	0,22	0
2K	4.010	0	0,04	0,14	0,21	0,21	0
2L	2.686	0,02	0,03	0,13	0,25	0,22	0
2M	3.678	0	0,06	0,10	0,20	0,22	0
2N	1.438	0	0,03	0,11	0,17	0,17	0
<b>TOTAL</b>	<b>66.010</b>	<b>0,10</b>	<b>0,75</b>	<b>2,04</b>	<b>3,68</b>	<b>3,60</b>	<b>0</b>

Dari hasil perbandingan ketersediaan air dengan besar kebutuhan air irigasi total untuk masing-

masing periode didapat tabel nilai neraca air pada Tabel 2.

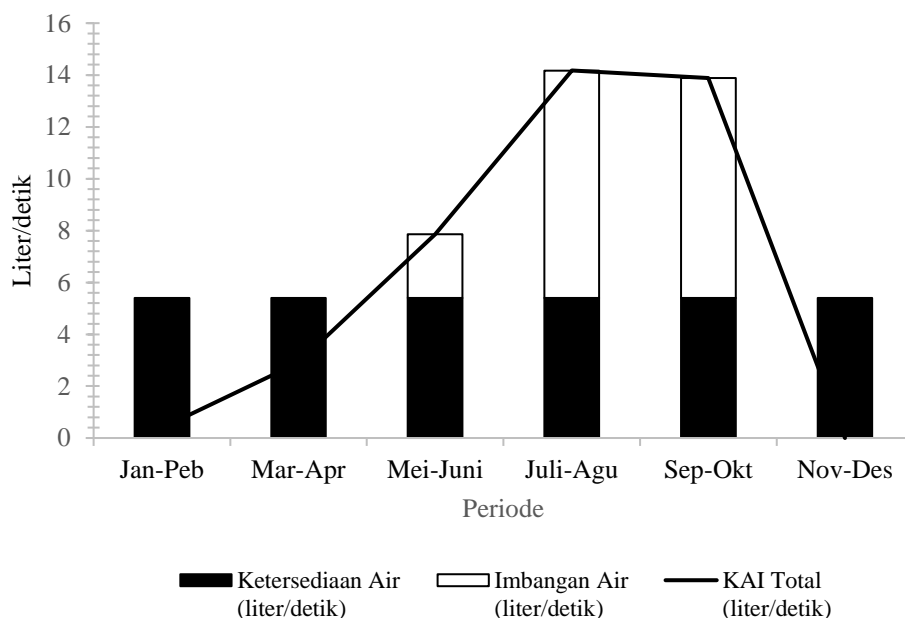
**Tabel 2.** Nilai neraca air di PT. NSA

Periode	KAI Total (lt/detik)	Ketersediaan Air (lt/detik)	Neraca Air (lt/detik)
Jan-Peb	0,39	5,40	(+) 5,01
Mar-Apr	2,91	5,40	(+) 2,49
Mei-Juni	7,86	5,40	(-) 2,46
Juli-Agu	14,17	5,40	(-) 8,77
Sep-Okt	13,89	5,40	(-) 8,48
Nov-Des	0	5,40	(+) 5,40

**Keterangan:** Tanda (+) yang berada di depan angka pada kolom neraca air menunjukkan kondisi kelebihan air atau surplus sedangkan tanda (-) menunjukkan kondisi kekurangan air atau defisit.

Berdasarkan Tabel 2 kebutuhan air irigasi untuk seluruh kawasan budidaya di PT. Nusantara Segar Abadi paling besar terjadi pada periode bulan Juli-Agustus sebesar 14,17 liter/detik yang merupakan periode dengan musim kemarau/kering. Pada periode ini wilayah Indonesia mengalami puncak musim kemarau atau panas akibat adanya angin muson Australia yang bergerak dari barat ke timur dan banyak mengandung uap udara kering.

Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan terkecil terjadi pada periode bulan November-Desember sebesar 0 liter/detik. Pada periode ini tidak perlu adanya pemberian air irigasi karena wilayah Indonesia mengalami musim hujan. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan mengalami kenaikan seiring dengan berjalannya periode dari periode Januari-Februari sampai dengan periode Juli-Agustus dengan besar berturut-turut yaitu: 0,39 liter/detik, 2,91 liter/detik, 7,86 liter/detik dan 14,17 liter/detik. Kebutuhan air irigasi mengalami penurunan pada periode bulan September-Oktober sampai dengan periode bulan November-Desember dengan besar berturut-turut yaitu 13,89 liter/detik dan 0 liter/detik. Dari nilai neraca air dapat diketahui nilai neraca bernilai positif pada periode Januari-Februari, periode Maret-April, dan periode November-Desember. Pada periode ini ketersediaan air sudah mampu untuk mencukupi bahkan lebih untuk memenuhi kebutuhan air tanaman pisang. Nilai neraca bernilai negatif atau kondisi defisit air (kekurangan air) terjadi pada periode Mei-Juni, periode Juli-Agustus, dan periode September-Oktober. Perbedaan nilai neraca air di PT. Nusantara Segar Abadi di setiap periode disajikan dalam Gambar 1.

**Gambar 1.** Grafik nilai neraca air di PT. Nusantara Segar Abadi

Berdasarkan Gambar 1. nilai neraca air defisit tertinggi terjadi pada periode bulan Juli-Agustus dengan besar 8,77 liter/detik dan nilai neraca air terkecil terjadi pada periode November-Desember dengan nilai 0 liter/detik. Nilai neraca air dipengaruhi oleh besar kebutuhan air irigasi, pada

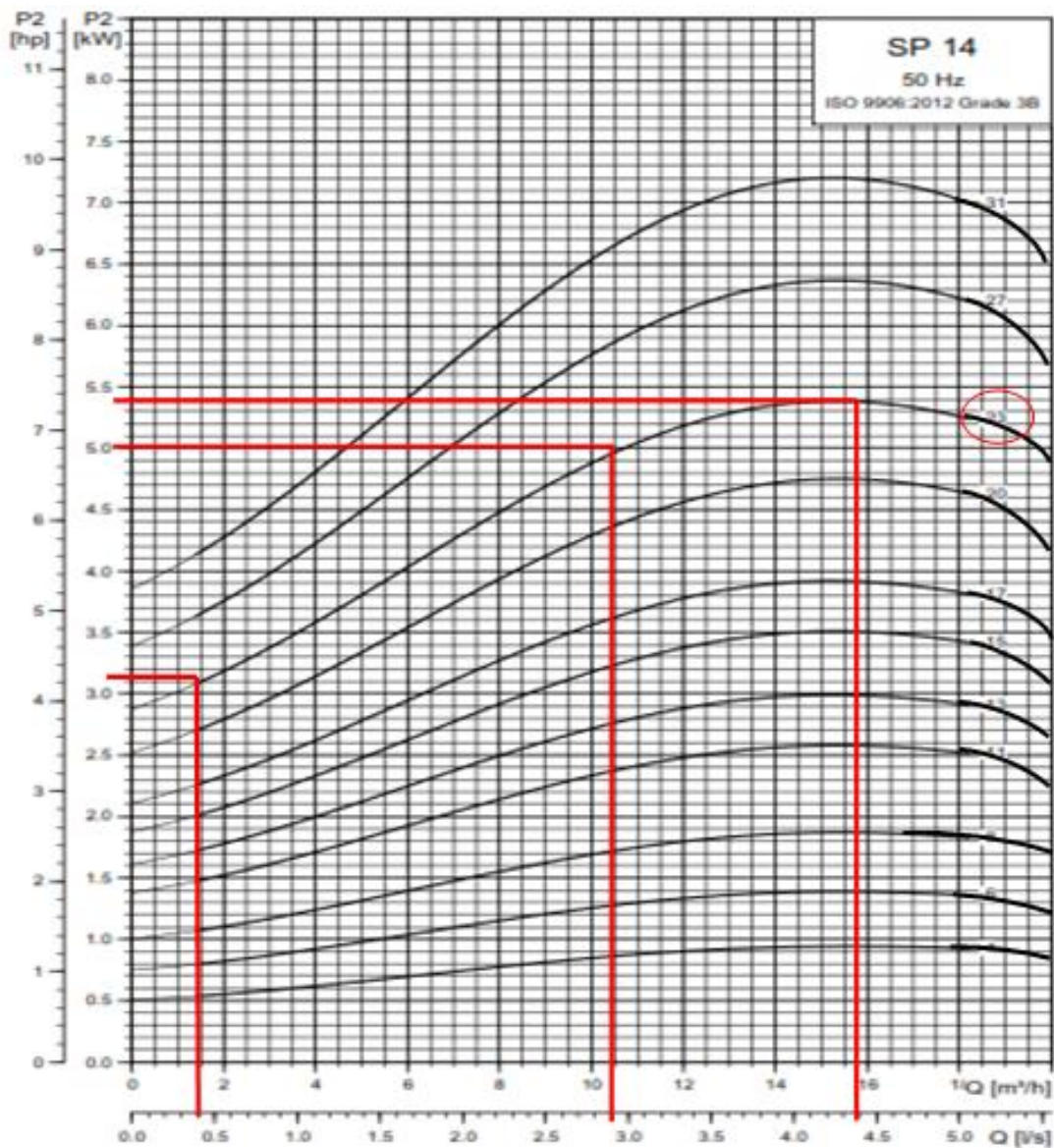
periode Juli-Agustus curah hujan yang terjadi belum mampu untuk memenuhi kebutuhan air irigasi tanaman sehingga perlu pemberian irigasi lebih sedangkan pada periode November-Desember curah hujan yang terjadi sudah mampu bahkan kelebihan (surplus) untuk memenuhi kebutuhan air irigasi

tanaman. Kekurangan air irigasi disebabkan oleh kurangnya ketersediaan air dan rendahnya curah air hujan dalam periode bulan Mei-Juni sampai dengan periode September-Oktober di mana pada periode tersebut merupakan musim kemarau/kering (BMKG,2020). Curah hujan sangat berpengaruh terhadap besar kebutuhan air irigasi, semakin besar curah hujan kebutuhan air irigasi menjadi semakin kecil begitupun sebaliknya (Pratama et al., 2021).

### Analisis Kebutuhan Daya Pompa

Dalam menentukan spesifikasi dan daya pompa menggunakan tabel nomograf karakteristik kinerja dan daya pompa. Penentuan type pompa berdasarkan kondisi neraca air dengan membandingkannya pada tabel nomograf karakteristik pompa. Dari hasil perbandingan debit

neraca tertinggi yaitu 8,77 liter/detik dengan tabel nomograf karakteristik kinerja pompa diperoleh hasil pompa yang sesuai dengan kedalaman sumber air sebesar 90 m yaitu Grundfos SP 14-23. Pemilihan tipe pompa yang sama dengan yang sudah ada memudahkan dalam pembuatan jaringan irigasi dan perawatan untuk suku cadang (Wiryawan et al., 2016). Pompa submersible seperti Grundfos SP 14-23 merupakan pompa dengan sistem kerja mendorong air dengan tekanan yang sangat tinggi yang dalam pengoperasinya dibenam di dalam air (Rasmini, 2017). Daya yang dibutuhkan oleh pompa dapat dicari dengan membandingkan debit yang diperlukan dengan tabel nomograf pompa seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Nomograf hubungan antara debit dan daya pompa Grundfos SP 14-23

Berdasarkan Gambar 2 pada periode Januari-Perbuari dengan besar kebutuhan air irigasi sebesar 0,39 liter/detik dengan pompa Grundfos 14-23

diperlukan daya sebesar 3,1 kW. Untuk periode yang lainnya analisis kebutuhan daya pompa disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Kebutuhan daya dan kapasitas pompa di PT. Nusantara Segar Abadi

Periode	KAI total (liter/detik)	Daya Pompa (kW)	Jumlah Kebutuhan (Unit)	Total Daya (kW)
Jan-Peb	0,39	3,1	1	3,1
Mar-Apr	2,91	5,0	1	5,0
Mei-Jun	7,86	5,5	2	11,0
Jul-Agu	14,17	5,5	3	16,5
Sep-Okt	13,89	5,5	3	16,5
Nov-Des	0	0	0	0

Dari Tabel 3 disajikan kebutuhan untuk daya pompa dan kapasitas untuk memenuhi kebutuhan air irigasi tanaman pisang di PT. Nusantara Segar Abadi setiap periodenya. Kebutuhan daya pompa tertinggi pada periode bulan Juli sampai bulan Oktober dengan daya sebesar 16,5 kW dengan jumlah kapasitas tiga unit pompa. Kebutuhan pompa terkecil terjadi pada periode bulan November-Desember dengan daya 0 kW dengan tidak ada pompa beroperasi. Penambahan kapasitas unit pompa pada periode bulan Mei sampai bulan Oktober dari jumlah unit yang saat ini digunakan. Jumlah penambahan unit sebanyak satu unit pada bulan Mei-Juni dan dua unit

pada bulan Juli sampai Oktober. Jadwal Operasional Pompa

#### Jadwal Operasional Pompa

Perancangan penggunaan pompa dilakukan supaya teknis operasionalnya menjadi efisien dan efektif. Perancangan penggunaan meliputi jumlah unit yang dioperasikan dan lama waktu operasi di setiap harinya sehingga penggunaan energi yang digunakan menjadi efisien (Joubert et al., 2016). Jadwal perancangan pompa di PT. Nusantara Segar Abadi disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Penjadwalan penggunaan pompa di PT. Nusantara Segar Abadi

Periode	KAI total (liter/detik)	Ketersediaan Air (liter/detik)	Jumlah Kebutuhan (Unit)	Total Daya (kW)	Lama Operasi (jam)
Jan-Peb	0,39	5,4	1	3,1	0,8
Mar-Apr	2,91	5,4	1	5,0	6,4
Mei-Jun	7,86	5,4	2	11,0	8,7
Jul-Agu	14,17	5,4	3	16,5	10,5
Sep-Okt	13,89	5,4	3	16,5	10,2
Nov-Des	0	5,4	0	0	0

Berdasarkan Tabel 4 untuk mencukupi kebutuhan air irigasi tanaman pisang di PT. Nusantara Segar Abadi disarankan penambahan unit pompa dibarengi dengan penambahan unit sumur sehingga ketersediaan air pada sumur tidak menjadi kendala. Berkurangnya kandungan air tanah pada lapisan akuifer tertinggi diikuti dengan kecenderungan penurunan pemompaan untuk menyeimbangkan terhadap besaran resapan (Soedireja, 2017). Pada

Tabel 4 diketahui bahwa lama waktu operasional pompa tertinggi pada bulan Juli-Agustus dengan besar 10,5 jam di setiap harinya. Lama waktu operasional pompa sebanding dengan besar kebutuhan air irigasinya. Pada periode bulan Juli-Agustus merupakan periode dengan kebutuhan air irigasi tertinggi dengan besar 14,17 liter/detik. Waktu operasional pompa terkecil pada periode bulan November-Desember dengan besar 0 jam di setiap

harinya atau tidak adanya operasional pompa. Pada periode bulan November-Desember besar kebutuhan air irigasinya sebesar 0 liter/detik atau tidak perlu adanya aktivitas irigasi sehingga tidak perlu adanya operasional pompa untuk irigasi. Semakin besar kebutuhan air irigasi maka lama operasional pompa semakin besar begitupun sebaliknya.

### KESIMPULAN

Besar kebutuhan daya pompa di PT. Nusantara Segar Abadi terbesar yaitu 16,5 kW pada periode Juli-Agustus dan September-Oktober dengan besar optimasi pemenuhan air irigasi 14,17 l/dt dan 13,89 l/dt dan pada periode November-Desember tidak diperlukan operasional pompa. Kebutuhan daya pompa per periodenya yaitu Januari-Februari sebesar 3,1 kW dengan besar optimasi pemenuhan air irigasi 0,39 l/dt, Maret-April sebesar 5,0 kW dengan besar optimasi pemenuhan air irigasi 2,91 l/dt, Mei-Juni sebesar 11,0 kW dengan besar optimasi pemenuhan air irigasi 7,86 l/dt, Juli-Agustus dan September-Oktober sebesar 16,5 kW dengan besar optimasi pemenuhan air irigasi 14,17 l/dt dan 13,89 l/dt, sementara pada periode November-Desember tidak perlu operasional pompa dengan besar optimasi pemenuhan kebutuhan air irigasi 0 lt/dt.

Jadwal penggunaan operasional pompa di PT. Nusantara Segar Abadi di setiap harinya yaitu pada periode bulan Januari-Februari selama 0,8 jam dengan satu unit pompa, pada periode Maret-April selama 6,4 jam dengan satu unit pompa, pada periode Mei-Juni selama 8,7 jam dengan dua unit pompa, pada periode Juli-Agustus dan September-Oktober selama 10,5 jam dan 10,2 jam dengan tiga unit pompa, dan pada periode November-Desember tidak membutuhkan pengoperasian pompa.

### DATAR PUSTAKA

- BMKG. 2020. Data Online Pusat Database-BMKG. [https://dataonline.bmkg.go.id/data\\_iklim](https://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim). Diakses pada tanggal 1 Maret 2021, Pukul 10.00 WITA.
- BMKG. 2020. Prakiraan Musim Hujan Tahun 2020/2021 di Indonesia.
- Hendrayana, A., Sumiyati, & Madrini, I. A. G. B. (2018). Analisis Teknis Penggunaan Sumber Daya Air Tanah untuk Irigasi Tanaman Padi di Kabupaten Jembrana. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 6(September), 98–105.
- Heryani, N., Kartiwa, B., Hamdani, A., & Rahayu, B. (2020). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi pada Lahan Sawah : Studi Kasus di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 41(2), 135.
- Idrus, M., Velthuzend, A., Kuswadi, D., Suprpto, S., & Darmaputra, I. G. (2018). Kinerja Irigasi Tetes Tipe Emitter Aries Pada Tanaman Pisang Cavendish di PT. Nusantara Tropical Farm. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1), 33.
- Joubert, M. D., Ridwan, D., & Pratiwi, R. M. (2016). Kinerja Jaringan Irigasi Air Tanah Pada Irigasi Hemat Air Berbasis Pompa Air Tenaga Surya Oleh : *Jurnal Irigasi*, 11(2), 125–132.
- Maigiska, N., Nurhayati, & Umar. (2018). Analisis Kebutuhan Air Tanaman Untuk Kebun Campuran Pada Daerah Tangkapan Air Pari Pati Di Daerah Rawa Punggur Besar. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 5(3), 1–7.
- Mustofa, A., Yulius, E., & Paryati, N. (2020). Uji Kinerja Emitter pada Sistem Irigasi Tetes. *BENTANG (Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil)*, 8(85), 105–112.
- Nurliani, L., Dwiratna, S., & Prawiranegara, B. M. P. (2019). Analisis Penjadwalan Irigasi pada Budidaya Tanaman Talas Pratama (*Colocasia esculenta* (L). Schott var. Pratama) Menggunakan CROPWAT 8.0. *Jurnal Teknotan*, 13(2), 47.
- Paski, J. A. I., S L Faski, G. I., Handoyo, M. F., & Sekar Pertiwi, D. A. (2018). Analisis Neraca Air Lahan untuk Tanaman Padi dan Jagung Di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 83–89.
- Pratama, I. W. A. P., Tika, I. W., & Budisanjaya, I. P. G. (2021). Analisis Persentase Penghematan Air Irigasi dengan Metode Pergiliran (Magilihan) pada Subak di Das Ho. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 9(1), 138–147.
- Priyonugroho, A. (2014). Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(3), 457–470.
- Ramli, M., Idris, M. S., Wihdah, W., Almuqarram, A., & Khaerunnisa, H. (2020). Pemodelan Pengaruh Pemompaan Sumur Produksi Pada Akifer Dengan Muka Air Tanah



- Miring. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 25(2), 112.
- Rasmini, N. W. (2017). Perencanaan Pemilihan Pompa Dan Sistem Kontrol Kerja Pompa Untuk Penyediaan Air Bersih Pada Rumah Tangga. *Jurnal Matrix*, 7(2), 32–37.
- Santika, I. K. A., Tika, I. W., & Budisanjaya, I. P. G. (2019). Analisis Rasio Prestasi Manajemen Irigasi pada Budidaya Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) di Subak Kabupaten Tabanan. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 204.
- Setiyono, J., & Sulanjari. (2020). Studi Analisis Kinerja Pompa Air Dengan Menggunakan Sumber Listrik Dari Panel Surya. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 10(3), 45–54.
- Shalsabillah, H., Amri, K., & Gunawan, G. (2018). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode Cropwat Version 8.0 (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Air Nipis Kabupaten Bengkulu Selatan). *Jurnal Inersia Oktober*, 10(2), 61–68.
- Soedireja, H. R. (2017). Potensi dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah untuk Irigasi Lahan Kering di Nusa Tenggara. *Jurnal Irigasi*, 11(2), 67.
- Susilawati, M. (2015). Perancangan Percobaan. Fakultas MIPA Universitas Udayanan: Denpasar.
- Tribowo. (2017). Perancangan Irigasi Tetes untuk Tanaman Hortikultura. LIPI Press: Jakarta.
- Wiryanan, A. G. P., Norken, I. N., & Purbawijaya, I. (2016). Efektivitas Pengelolaan Irigasi Dengan Sumur Pompa Guna Meningkatkan Pola Tanam di Kecamatan Negara. *Jurnal Spektran*. *Jurnal Spektran*, 4(1), 88–96.