

Perencanaan Sistem Pemberian Air Dengan Sistem Sprinkler Untuk Lahan Pertanian Desa Waiheru, Kecamatan Baguala Kota Ambon

Valencia Julia¹, Charles Johandersson Tiwery², Agustinus Saklaressy³

¹Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake – Ambon

Gmail : pattipeilohyvalencia@gmail.com

^{2,3}Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

Gmail : charlestiwery@gmail.com

Abstract

Pavement Surface irrigation (surface irrigation) is applied in Indonesia because in the past the amount of agricultural land was still abundant, while the current condition is that the amount of air is decreasing. Irrigation systems that increase the effectiveness and efficiency of water use are a solution needed to keep land productive, one of which is a sprinkler irrigation system. This research aims to plan a sprinkler irrigation system for vegetable vegetables. in open land in the irrigation network in Waiheru Village, Baguala District, Ambon City, Maluku Province. Among them, to see the layout design of the transmitting irrigation network, the need for the capacity of the transmitting irrigation network, as well as a pump that is suitable for the planning of the transmitting irrigation system. This study must be structured systematically to conduct analysis in finding solutions to existing problems. Completion of the study was carried out by collecting data (topography, climatology, soil, plants). The results of the study showed that the water requirement of vegetable crops (ET correction) was 4,079 mm / day, maximum water depth 58.6 mm, gross irrigation depth 73.2 mm , for the irrigation interval is 15.13 days. Sprinkler debit resulting from the planning is 0.000437m³ / sec. With a sprinkler diameter of 6 mm, while the pressure is 1 bar, and for the resulting beam height 3,764 m. Transmission irrigation network with sprinkler spacing of 18 m, lateral distance of 18 m. The type of sprinkler used is the rotary ace sprinkler. The pipes used are PVC pipes with a diameter of 1 inch for the riser pipe, 4 inches for the lateral pipe and 6 inches for the main pipe. The big head pump in the transmitting irrigation network is 96.55 meters with the required power (BHP) of 0.308 kW. The type of pump planned is a submersed motor pump or submersible pump brand GRUNDFOS.

Keywords: water discharge ,irrigation, sprinkler

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang keberadaannya semakin bermasalah ke depan bagi peruntukan pertanian, karena: (a) jatah air untuk sektor pertanian relatif semakin berkurang akibat kompetisi dengan keperluan rumah tangga dan industri, (b) kerusakan tata hidrologi kawasan yang berdampak semakin rendahnya proporsi air hujan yang kurang menguntungkan. Sehubungan dengan itu, teknologi pengelolaan air harus semakin mendapat perhatian besar, tidak hanya dari segi efisiensi penggunaan airnya sendiri tapi juga pertimbangan cara aplikasinya dan umur tanaman.

Provinsi Maluku merupakan daerah kepulauan dengan luas daratan hanya 7,6 persen pada 1.340 buah pulau, sehingga upaya membangun sektor pertanian khususnya tanaman pangan membutuhkan strategi khusus. Saat ini pertanian di Desa Waiheru Kecamatan Baguala, Kota Ambon menggunakan air dari sumur untuk mengairi lahan pertaniannya dengan bantuan manusia menggunakan selang . Usahatani di Desa Waiheru merupakan salah satu lokasi sentra produksi sayur-mayur di Kecamatan Baguala, yang letaknya

tidak jauh dari pusat kota dan keramaian yang mengusahakan beberapa jenis sayuran, diantaranya sawi, kangkung, dan bayam dengan luas lahan 4.5 ha. Oleh karena itu diperlukan perencanaan sistem pemberian air sederhana dalam pengelolaan air irigasi. Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka perlu kiranya dilakukan penelitian.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Irigasi Pancar

Irigasi pancar (*sprinkler irrigation*) merupakan pemberian air pada permukaan tanah dalam bentuk percikan air seperti pancar hujan. Pemberian percikan air dilakukan dengan cara mengalirkan air bertekanan melalui lubang kecil (*sprinkler/nozzle*). Tekanan didapat dari pemompaan sumber air. Untuk mendapat aliran yang seragam diperlukan pemilihan ukuran *sprinkler*, tekanan operasional, *spacing* atau jarak antar *sprinkler* yang sesuai.

2.2. Langkah Perhitungan

1. Kebutuhan Air Tnaman

Air irigasi yang diberikan ditentukan berdasarkan

kapasitas menahan air dari tanah yang menunjukkan jumlah air yang tersedia (TAM, Total Available Moisture) serta penyerapan air oleh tanaman. Jumlah air tanah tersedia, yang merupakan selisih antara kapasitas lapang dengan titik layu permanen. Akan tetapi air irigasi harus segera diberikan sebelum kadar air tanah mencapai titik layu permanen, yang disebut dengan deficit air dibolehkan (MAD, Management Allowed Depletion. Sayur mempunyai kedalaman akar antara 0,2 – 0,4 m, dan deplesi lengas tanah direkomendasikan sebesar 25-40%.

a. Kedalaman Bersih Irigasi (d)

Kedalaman bersih air irigasi dapat dihitung dengan rumus :

$$d = TAM \times MAD \times D \dots \dots \dots (1)$$

dengan :

d = total sisa ketersediaan air tanah yang diijinkan (mm)

TAM = total air dalam tanah tersedia (mm/m)

MAD = kadar air tanah yang diijinkan (%)

D = kedalaman akar tanaman (m)

b. Kedalaman Kotor Irigasi (dg)

Kedalaman air irigasi kotor (dg) pada irigasi pancar yang sudah memperhitungkan kedalaman air bersih dan efisiensi irigasi itu sendiri dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$dg = \frac{d}{Ea} \dots \dots \dots (2)$$

dengan :

dg = Kedalaman air irigasi Kotor (mm)

d = Kedalaman bersih irigasi (mm)

Ea = Efisiensi aplikasi irigasi sistem irigasi (%)

Tabel 1 Perkiraan Efisiensi Irigasi (Sumber : Technical Handbook on Pressurized, FAO)

System/Method	Ea (%)
Earth Canal/Network Surface Method	40-50
Line Canal/Network Surface Method	50-60
Pressure Piped/Network Surface Method	65-75
Hose Irrigation System	70-80
Low-Medium Pressure Sprinkler System	75
Microsprinklers, Micro-jets, Minisprinklers	75-85
Drip Irrigation	80-90

2. Koefisien Tanaman

Koefisien tanaman sangat erat hubungannya dengan awal masa tanaman, jenis tanaman dan variates tanaman. Nilai koefisien tanaman untuk tanaman sayuran dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Koefisien Tanaman (Sumber: Doorenbos dan Pruitt, 1997)

Fase Pertumbuhan	Kc
Awal	0,30
Vegetatif	0,60
Pembuangan/Pertengahan	0,95
Pembuahan	0,85
Pemasakan	0,80

3. Interval Irigasi

Penentuan interval pemberian air maksimum (Imax), hal ini unyuk merencanakan jadwal pipa lateral dengan persamaan :

$$Imax = \frac{d}{ETc} \dots \dots \dots (3)$$

dengan :

Imax = Interval irigasi maksimum (hari)

d = kedalaman bersih (mm)

Etc = evapotranspirasi puncak tanaman (mm/hari)

4. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi pancar selama interval pemberian air irigasi (Ig) dengan rumus :

$$Ig = \frac{Imax \times Etc}{Ea} \dots \dots \dots (4)$$

dengan :

Ig = Kebutuhan air irigasi (mm/jam)

Imax = irigasi maksimum (hari)

Etc = evapotranspirasi puncak tanaman (mm/hari)

Ea = efisiensi aplikasi irigasi (%)

Laju pemberian air pada sprinkler untuk irigasi pancar dapat didekati dengan persamaan :

$$I = \frac{q}{S1 \times S2} \times 3600 \dots \dots \dots (5)$$

dengan :

I = laju penyiraman (mm/jam)

q = debit sprinkler (l/det)

S1 = jarak antara sprinkler (m)

S2 = jarak antar pipa lateral (m)

Lama pemberian air irigasi sebaiknya tidak melebihi 90% waktu yang tersedia dalam waktu (24 jam) dihitung dengan rumus:

$$t = \frac{dg}{I} \dots \dots \dots (6)$$

dengan :

t = waktu operasi (jam)

dg = kedalaman air irigasi kotor (mm)

I = laju penyiraman (mm)

2.3. Perencanaan Tata Letak dan Layout Jaringan Irigasi Pancar (Spinkler Irrigation).

1. Perencanaan Spinkler

Partikel air yang bergerak dengan kecepatan awal sebesar V, dan membentuk sudut terhadap horizontal

sebesar α , maka arah kecepatan partikel air tersebut sebagai berikut :

Komponen-komponen vertical = V_z

Komponen kecepatan horizontal = V_x

Dengan :

$$V_z = V \sin \alpha$$

$$V_x = V \cos \alpha$$

Besarnya kecepatan awal pada jarak L adalah 24

$$V = \sqrt{\frac{g \times L}{\sin 2\alpha}} \dots\dots\dots(7)$$

dengan :

g = Konstanta 9,81

L = Jarak pancar, direncanakan (m)

α = Sudut 45°

2. Kecepatan dan Tinggi Pancaran

Perhitungan kecepatan dan tinggi pancaran menggambarkan hubungan antara tekanan yang diberikan pada suatu ukuran sprinkler tertentu dan dari kecepatan aliran tersebut bisa memperoleh besaran tinggi pancaran.

Rumus kecepatan pancaran :

$$V = cv \times \sqrt{2 \times g \times \left(P + \frac{V_1^2}{2 \times g} \right)} \dots\dots\dots(8)$$

dengan :

cv = koefisien kecepatan (0,82)

P = tekanan yang diperlukan

V = kecepatan yang ditimbulkan akibat panjang pancaran (m)

Rumus tinggi pancaran :

$$H = \frac{V_z^2}{2 \times g} \dots\dots\dots(9)$$

dengan :

V_z = Kecepatan vertikal

g = 9,81

3. Debit Sprinkler

Debit sprinkler dihitung dengan rumus aliran pada orifice (Teoricelli):

$$Q = C \times a \times a \times \sqrt{2 \times g \times h} \dots\dots\dots(10)$$

dengan :

a = luas penampang nozzle (lubang sprinkler) (m²)

g = gravitasi (m/det)

h = tekanan pada sprinkler/nozzle (m)

C = koefisien debit (0,96)

2.4. Hidrolika Jaringan Irigasi Pancar

1. Kehilangan Tinggi Tekan Mayor

Perhitungan kehilangan head akibat mayor losses dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Sapei A, 2006):

$$J = 7,89 \times 10^7 \times \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}} \dots\dots\dots(11)$$

Untuk pipa besar ($>125\text{mm}$)

$$J = 9,58 \times 10^7 \times \frac{Q^{1,83}}{D^{4,83}} \dots\dots\dots(12)$$

Kehilangan head akibat gesekan :

$$Hf1 = J \times F \times (L/100) \dots\dots\dots(13)$$

$$F = \frac{1}{2,75} \times \frac{1}{2N} \times \frac{(1,75-1)^{0,5}}{6N^2} \dots\dots\dots(14)$$

dengan :

J = gradient kehilangan head (m/100 m)

F = koefisien reduksi

N = jumlah lateral ataupun sprinkler

2. Kehilangan Tinggi Tekan Minor

Kerugian pada belokan dan sambungan pipa dapat dihitung dengan persamaan :

$$Hf2 = k \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots(15)$$

dengan :

$Hf2$ = head loss pada belokan (m)

v = kecepatan aliran (m/dt)

k = koefisien kerugian pada belokan atau sambungan

g = percepatan gravitasi (9,8 m/dt)

Kecepatan aliran dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(16)$$

Dengan :

V = kecepatan aliran (m/dt)

Q = debit dalam aliran (m³/det)

A = luas dalam pipa (m²)

Kehilangan head akibat penyempitan diameter pipa dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Hf2 = k \frac{(V_2 - V_1)^2}{2g} \dots\dots\dots(17)$$

dengan :

Hf_2 = head loss pada belokan (m)

v = kecepatan aliran (m/dt)

k = koefisien kerugian pada belokan atau sambungan

g = percepatan gravitasi (9,8 m/dt)

4.5. Total Dynamic Head (TDH)

Besarnya *total dynamic head* (TDH) dihitung dengan persamaan (Sapei A, 2006):

$$TDH = SH + E + Hf1 + Hm + Hf2 + Hv + He + Hs \dots\dots\dots(18)$$

dengan :

SH = beda elevasi sumber air dengan pompa (m)

E = beda elevasi pompa dengan lahan tertinggi (m)

$Hf1$ = kehilangan head akibat gesekan sepanjang pipa penyaluran dan distribusi (m)

Hm = kehilangan head pada sambungan-sambungan dan ketup (m)

Hf2 = kehilangan head pada sub unit (m),
besarnya 20% dari Ha
Hv = Velocity head (m), besarnya 0,3 m
He = tekanan operasi emitter (m)
Hs = head untuk faktor keamanan (m), esarnya 20%
dari total kehilangan head

4.6. Pompa)

Besarnya tenaga yang diperlukan untuk pemompaan air tergantung pada debit pemompaan, total head dan efisiensi pemompaan yang secara matematis ditujukan pada persamaan berikut:

$$BHP = \frac{Q \times TDH}{C \times Ep} \dots\dots\dots (19)$$

BHP (Broke Horse Power) = tenaga Penggerak

Q = debit pemompaan (l/dt)

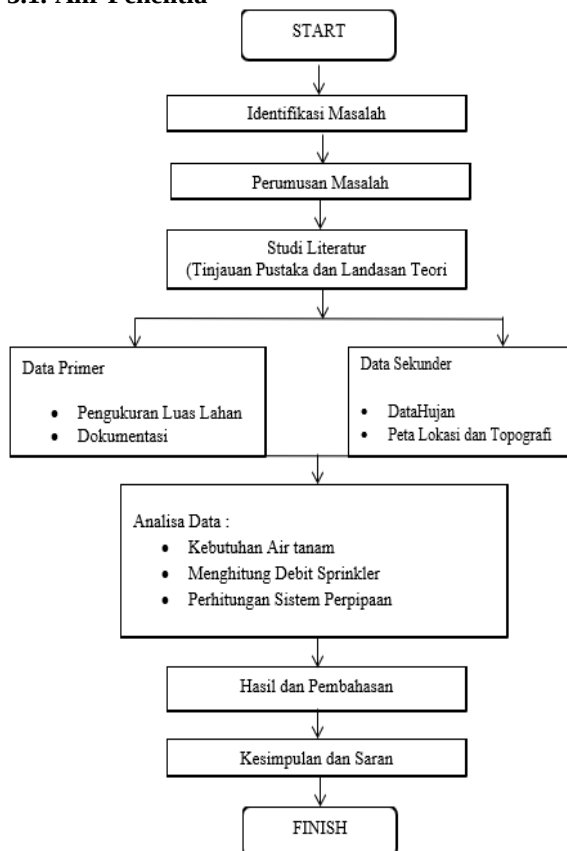
TDH = total dinamic head (m)

C = faktor koreksi sebesar 102,0

Ep = efisiensi pemompaan (60% - 70%)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Alir Penelitian



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 4 Bulan, dengan Lokasi penelitian di pada

kawasan lahan pertanian Desa Waiheru Kecamatan Baguala, Kota Ambon.



Gambar 2 Peta Lokasi (Google Earth, 2020)

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan dalam studi ini berasal dari data studi lapangan dan data studi literatur yang terdiri dari :

1. Data Primer :
Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara pengamatan langsung ke lokasi penelitian dan dokumentasi.
2. Data Sekunder :
Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara mencari data-data pendukung yang dipakai untuk melakukan perencanaan. Data yang diperlukan yaitu berupa data angin, peta lokasi dan topografi

3.4. Teknik Analisa Data

Analisa Data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Menghitung kebutuhan air tanam.
2. Menghitung debit sprinkler dengan rumus aliran pada orifice.
3. Perhitungan sistem perpipaan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi perencanaan terletak di Desa Waiheru, Kecamatan Baguala, Kota Ambon. Sumber air irigasi direncanakan berasal dari sumur, kemudian didistribusikan melalui jaringan irigasi pancar menuju lahan 4,5 ha yang dibagi menjadi 4 petak sawah. Pada perencanaan jaringan irigasi pancar dihitung dengan petak terbesar luas 1,3384 ha.

4.2. Hujan Efektif

Perhitungan besar nilai curah hujan efektif dengan metode Basic Year, dengan menghitung curah hujan rancangan dengan probabilitas 80%.

Data curah hujan efektif diperoleh dari perhitungan data curah hujan rerata pada tahun 2010 sampai tahun 2020 di stasiun hujan PattimuraAmbon.

Tabel 3. Hujan Rata-rat Yang Diurutkan
(Sumber : BMKG)

Curah Hujan (mm) disusun dari yang kecil ke besar												
Urutan	JAN	FEB	MAR	APRIL	MEI	JUN	JUL	AGUS	SEP	OKT	NOV	DES
1	28,2	9,0	24	17,2	31	33	26	27	2	25	6	16,0
2	30,6	17,0	24	19,4	63,0	42,4	70	42,8	11,56	31,6	51,9	23,0
3	36,2	28,0	29	21,6	74,0	47	77,1	63	40,9	42	17,0	30,0
4	37	31,2	29,6	39	78,0	65,0	128	70,0	41	46	20,0	31,0
5	42,0	36,0	33,4	52,0	87,6	123,0	163,0	78,0	53,0	46,0	23,0	31,0
6	49	45	34	56,0	97,3	152,6	187,7	137	54,5	48,8	25,0	35,5
7	52	47	35,0	67	98	189	194,9	139	55	49,0	29,8	39,0
8	54,0	47	35,4	70	104	207	235	146,3	84,0	58,6	31,0	44
9	66,0	47,1	43	74	182,9	221,7	360,4	187,1	85	65	38,0	48,0
10	70,0	48,8	78,8	134,3	185,0	223,9	432,0	348,1	111	118,4	52	58,5

4.3. Sifat Fisik Tanah

Sifat tanah dari hasil pengamatan yang dilakukan di pertanian Desa Waiheru adalah sebagai berikut Struktur tanah : halus-lempung berliat, lempung liat berdebu dan lempung liat berpasir.

4.4. Evapotranspirasi Tanaman

Kebutuhan air irigasi pancar selama pemberian pada interval irigasi dengan memperhitungkan evapotranspirasi tanaman puncak (ETc) yang diperoleh dari evapotranspirasi (ETkoreksi) yang paling besar 4,079 mm/hari, dikalikan dengan koefisien tanaman.

Besarnya air irigasi ditentukan berdasarkan kapasitas menahan air dari tanah yang menunjukkan jumlah air tanah tersedia, serta penyerapan air oleh tanaman. Air irigasi harus segera diberikan sebelum kadar air tanah mencapai titik layu permanen, yang disebut dengan kadar air yang diijinkan (MAD).

Tabel 4. Perhitungan evapotranspirasi (Etkoreksi)
Dengan Persamaan empiris Thornwaite (Sumber :
Data dan Perhitungan)

BULAN	TM	I	ET	FAKTOR PENGALI	ETKOREKSI		
	°C				CM/BULAN	MM/BULAN	MM/HARI
JAN	27,6	13,282987	11,257853	1,06	11,933	119,333	3,978
FEB	27,2	12,99262	11,094696	0,95	10,540	105,400	3,513
MAR	27,8	13,428986	11,339432	1,04	11,793	117,930	3,931
APR	26,9	12,776278	10,972328	1	10,972	109,723	3,657
MEI	26,4	12,41846	10,768381	1,02	10,984	109,837	3,661
JUN	25,7	11,923346	10,482856	0,99	10,378	103,780	3,459
JUL	25,7	11,923346	10,482856	1,02	10,693	106,925	3,564
AGUST	25,7	11,923346	10,482856	1,03	10,797	107,973	3,599
SEP	26,1	12,205432	10,646013	1	10,646	106,460	3,549
OKT	27,2	12,99262	11,094696	1,05	11,649	116,494	3,883
NOV	28,4	13,870221	11,584168	1,03	11,932	119,317	3,977
DES	28,3	13,796346	11,543379	1,06	12,236	122,360	4,079
JUMLAH		153,53399			134,553	1345,534	44,851
a =	3,8657701						

Nilai evapotranspirasi puncak (Etc) merupakan hasil perkalian dari koefisien tanaman (Kc) dengan evapotranspirasi potensial (Etkoreksi). Sebagai contoh perhitungan nilai evapotranspirasi puncak (Etc) sebagai berikut,

Puncak (Etc) (Sumber : Data dan Perhitungan)

Fase Pertumbuhan	Kc	Etc
Awal	0,30	1,22
Vegetatif	0,60	2,45
Pembuahan/Pertengahan	0,95	3,87
Pembuahan	0,85	3,47
Pemasakan	0,80	3,26

4.5. Pola Tanam

Pola tanam direncanakan dengan adanya pembagian blok atau petak supaya produksi bisa dikelola sepanjang tahun. Tanaman yang akan dibudidayakan yang utama adalah tanaman sayur. Pada perencanaan studi ini diumpamakan kondisi lahan sama, sehingga diambil contoh perhitungan perencanaan jaringan irigasi pancar pada petak satu (1).

4.6. Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air irigasi pancar selama pemberian pada interval irigasi dengan memperhitungkan evapotranspirasi tanaman puncak (ETc) dan efisiensi irigasi (Ea) merupakan kebutuhan air irigasi kotor (Ig). Perhitungan nilai faktor rancangan.

Tabel 6. Perhitungan Faktor Rancangan (Sumber:
Hasil Perhitungan)

Faktor Rancangan	Hasil	Satuan
Kebutuhan air tanaman (Etc) max	3,875	mm/hari
Kedalaman bersih irigasi (d)	58,56	mm
Kedalaman kotor irigasi (dg)	78,08	mm
interval irigasi maksimum (Imax)	15,13	hari
Kebutuhan air irigasi kotor (Ig)	78,07	mm
Curah hujan efektif	1,74	mm/hari
Kebutuhan air tanaman bersih (dg)	76,33	mm

4.7. Perhitungan Debit Sprinkler

Debit sprinkler petak 1 dapat dihitung dengan rumus aliran pada orifice (Toricelli). Dari data tersebut dapat diketahui besar debit srprinkler (Q) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q &= C \times a \times \sqrt{2gh} \\
 &= 0,96 \times 0,0000283 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 30,59} \\
 &= 0,000665 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

4.8. Kapasitas Sistem Irigasi Pancar

Kapasitas sistem sprinkler tergantung pada luas lahan yang akan diairi, kedalaman irigasi kotor setiap pemberian air dan waktu operasional yang diijinkan, contoh perhitungan pada petak satu (1) sebagai berikut:

Laju pemberian air

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{Q \times 3600}{S_1 \times S_2} \\
 &= \frac{0,437 \times 3600}{18 \times 18} = 4,85 \text{ mm/jam}
 \end{aligned}$$

Lama pemberian air

$$\begin{aligned} T &= Ig/l \\ &= 73,13/4,85 \\ &= 15,078 \text{ jam} \end{aligned}$$

4.9. Tata Letak Desain Layout Jaringan Irigasi Pancar

Penentuan tata letak jaringan irigasi pancar berdasarkan komponen-komponen yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan. Dimana komponen-komponen tersebut terdiri dari pompa, tampungan, katup pengukur aliran, filter, pipa utama, pipa lateral, dan sprinkler. Pada perencanaan studi ini yang digunakan sebagai contoh perencanaan adalah petak satu (1) seluas 1,33 hektar. Desain jaringan irigasi pancar yang akan digunakan bersifat permanen, dimana pipa lateral dan pipa utama akan ditanam didalam tanah agar tidak mudah rusak karena terkena sinar matahari, sehingga bersifat permanen atau solid set.

4.10. Jaringan Irigasi Pancar

1. Jarak pancar

Jarak pancar yang direncanakan adalah 18 meter dengan kecepatan pancar 10,9866 m/s.

2. Tinggi Pancar

maka tinggi pancar yang direncanakan adalah 18 meter dengan kecepatan pancar 3,764 m

4.11. Perencanaan Sprinkler

Perencanaan tata letak dan desain sprinkler pada jaringan irigasi pancar meliputi jumlah tanaman per petak, kebutuhan air tanaman bersih per petak, perencanaan jarak sprinkler, jarak pipa lateral, sehingga didapatkan debit nozzle per petak, selanjutnya direncanakan jumlah sprinkler dan diketahui debit per sprinkler. setelah diketahui debit sprinkler maka dapat ditentukan jenis sprinkler dan spesifikasinya. Tipe sprinkler dalam perencanaan irigasi pancar. Sprinkler yang akan digunakan jenis *rotary ace*, karena memiliki 3 lubang pemancar air, dan fungsinya mengairi lahan pertanian yang luas. Dengan sudut putaran 360°.



Gambar 2. Sprinkler Rotary Ace (Sumber : www.naandanjain.com)

Tabel 7. Spesifikasi *Rotary Ace* (Sumber: shopee)

Spesifikasi	Nilai	Satuan
Jenis/Tipe Sprinkler	Rotary Ace	
Diameter nozzle	3,2	mm
Tekanan Operasi	01-03	bar
Debit	375-660	l/det
Diameter Pembasahan	11-18	m

4.12. Jenis Pipa Pada Perencanaan Jaringan Irigasi Pancar

Jenis pipa yang akan digunakan pada perencanaan jaringan irigasi pancar yaitu pipa PVC. Panjang pipa PVC yaitu 4 m. Diameter untuk setiap pipa berbeda, seperti yang ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 8. Diameter Pipa PVC Pada Jaringan Irigasi Pancar (Sumber : www.wavin.co.id)

Diameter Pipa	Luar		Tabel Pipa			
	inch	mm	m	mm	m	m
Tongkat Sprinkler	1	32	0,032	2	0,002	0,028
Lateral	4	114	0,114	4,1	0,0041	0,1052
Sub Utama	6	165	0,165	6,4	0,0064	0,1522

1. Hidrolika Jaringan Irigasi Pancar

Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui besar kehilangan tinggi tekanan yang terjadi di sprinkler, pipa lateral dan pipa utama.

2. Kehilangan Tinggi Tekanan Mayor

Tinggi tekanan mayor pada riser, pipa lateral dan pipa utama yaitu tinggi tekanan karena gesekan yang terjadi dalam pipa. Besar tinggi tekan pada perencanaan jaringan irigasi pancar berbeda-beda karena panjang tidak sama.

3. Kehilangan Tinggi Tekanan Minor (Minor Loses)

Kehilangan tinggi tekan minor pada pipa-pipa jaringan irigasi pancar diakibatkan oleh belokan pada pipa, percabangan pipa, dan katup (valve).

4. Total Head Pompa

Elevasi muka tanah pada sumur SBK-115 adalah +33,12 dan elevasi muka air di sisi keluar pada sawah tertinggi petak satu yaitu +40,93. Muka air tanah pada kedalaman 6,50 meter atau pada elevasi +26,62.

Besarnya total Total Head Pompa (TDH)

$$TDH = SH + E + Hf1 + Hm + Hf2 + Hv + Ha + Hs$$

$$= 0 + 10 + 0,29 + 4,11 + 6,1 + 0,3 + 30,59 + 0,88$$

$$= 52,19 \text{ m}$$

5. Break House Power (BHP)

$$BHP = \frac{Q \times TDH}{C \times E_p}$$

$$= \frac{0,437 \times 43,28057}{102 \times 0,65}$$

$$= 0,30877111 \text{ kW}$$

Tabel 9. Hidrolika Jaringan Irigasi Pancar, Total Dynamic Head (TDH) dan Pompa (Sumber : Perhitungan)

Posisi	Kehilangan Tinggi Tekan Mayor			Total Dynamic Head (TDH)	Pompa
	Riser	Gesekan	Belokan		
	(m/100m)	(m)	(m)	(m)	(kW)
Pipa Lateral	300,307	0,000118	0,000058	43,2805736	0,30877111
Pipa Sub Utama	199,901	0,000289	0,000013		

6. Pemilihan Tipe Pompa

Berdasarkan data tersebut, jenis pompa yang akan digunakan padaperencanaan jaringan irigasi air tanah studi ini adalah pompa celup (*submersible pump*) merk GRUNDFOS

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil dari pembahasan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut, kebutuhan air tanaman sayur (ETkoreksi) adalah sebesar 4,079 mm/hari, kedalaman maksimum air irigasi 58,6 mm, kedalaman kotor irigasi 73,2 mm, untuk interval irigasi yaitu 15,13 hari. Debit sprinkler yang dihasilkan dari perencanaan sebesar 0,000437 m³/det. Dengan diameter sprinkler 6 mm, sedangkan tekanannya sebesar 1 bar, dan untuk tinggi pancaran yang dihasilkan 3,764 m. Jaringan irigasi pancar dengan desain jarak antar sprinkler sebesar 18 m, jarak antar pipa lateral 18 m. Jenis sprinkler yang digunakan yaitu *rotary ace sprinkler*. Pipa yang digunakan yaitu pipa PVC dengan diameter 1 inch untuk pipa riser, 4 inch untuk pipa lateral dan 6 inch untuk pipa utama. Besar head pompa pada jaringan irigasi pancar adalah 43,2807 meter dengan besar tenaga yang diperlukan (BHP) sebesar 0,308 kW. Tipe pompa yang direncanakan adalah pompa dengan motor tenggelam atau pompa celup (*submersible pump*) merk GRUNDFOS.

5.2. Saran

Adapun Saran yang diberikan penulis adalah sebagai berikut :

1. Sebelum menggunakan sistem *sprinkler* perlu dilakukan suatu penelitian terhadap angin di tempat sekitar karena angin berpengaruh pada proses sebaran air.

2. Perlu diperhatikan pemilihan tipe sprinkler yang akan digunakan agar mendapatkan penyiraman yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bejarano, pedro gerardo prieto. (2013). DESAIN SISTEM IRIGASI ALUR PADA PERKEBUNAN TANAMAN JAGUNG DI KABUPATEN BONE. *Universitas Hasanuddin*, 84, 487–492. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Kecerdasan, I., & Ikep, P. (n.d.). PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI PANCAR (SPINKLER IRRIGATION) PADA TANAMAN CABAI (*Capsium annum L.*) DI DESA SUMBERKIMA KECAMATAN GEROKGAK KABUPATEN BULELENG PROVINSI BALI. *Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*, 6.
- Ridwan, D., Prasetyo, A. B., & Joubert, M. D. 2014. *Desain Jaringan Irigasi Mikro Jenis Mini Sprinkler (Kasus di Laboratorium Outdoor Balai Irigasi)*, Jurnal Irigasi, 9(2), 96-107.
- Kurniati, E., Suharto, B., & Afrilia, T. 2007. *Desain Jarinngan Irigasi Curah (Sprinkler Irrigation) Pada Tanaman Anggrek*. Jurnal Teknologi Pertanian, 8(1), 35-45
- Sapei, A. 2006. *Irigasi Curah (Sprinkler Irrigation)*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Naandanjain. 2005. *Sprinkler Product Catalog*. Israel: Naandanjain Irrigation Company. http://www.naandanjain.com/uploads/catalogerfiles/Sprinklers%20Booklet/NDJ_sprinklers_eng_180316F.pdf. (diakses 23 Maret 2017)
- Grundfos. 2017. *Grundfos Product Center*. Denmark: Grundfos Group. <https://product-selection.grundfos.com/product-detail.printing.getpdf.pdf>. (diakses 3 Juli 2017)
- Wavin. 2015. *Brosur Wavin Standart*. Jakarta: PT Wavin Duta Jaya. <http://www.wavin.co.id/uploads/2015/07/Brosur-Wavin-Standard.pdf> (diakses 30 Mei 2017)