

# UJI KINERJA ALAT IRIGASI *SPRINKLER* TIPE *BIG GUN* 1,25 INCI DI DESA TONTALETE KECAMATAN KEMA KABUPATEN MINAHASA UTARA

Novianti Nari<sup>1</sup>, Ruland A. Rantung<sup>2</sup>, Dedie Tooy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Pertanian

*Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi*

*Jl. Kampus UNSRAT. Manado 95115*

\*Email: [noviantinari@gmail.com](mailto:noviantinari@gmail.com)

## *Abstract*

*Sprinkler irrigation is the provision of water to crops by spraying water into the air, so that the plants get water from above like rain. The principle used by this system is to put pressure on the water in the pipe and emit it into the air so that it resembles rain and then falls on the ground. The purpose of this study is to test the performance and calculate efficiency and uniformity of water supply by using irrigation sprinkler of the type big gun 1.25 inch. The method used is an experimental method and a descriptive analysis method, which focuses on performance testing using a irrigation unit sprinkler of type Big Gun 1.25 inch. This study uses several components of equipment such as a spinkler, water pump and hose on the plantation land of Tontalet Village with an area of 40 m x 40 m. The variables observed in this study include: water discharge, pump rotation (rpm), uniformity coefficient (CU), jet distance, and pump fuel use. The results of this study indicate that the provision of irrigation water sprinkler using a sprinkler Big Gun 1.25 inch and MGP pump 50 HD, with a round of sprinkler 3 times round the that produces a time for 12 minutes, the sprinkler can remove as much water as 77.46 l / min and irrigate the land area of 1,017 m<sup>2</sup> with an average speed of rotation pump 2,008 rpm and spent as much as 280 ml of pump fuel/12 minutes. The farthest distance thewater sprinkler emits is 18 m.*

*Keywords: performance test, irrigation, sprinkler, radiance, water discharge*

## Abstrak

Irigasi *sprinkler* adalah pemberian air pada tanaman dengan cara menyemprotkan air ke udara, sehingga tanaman mendapatkan air dari atas seperti hujan. Prinsip yang digunakan sistem ini adalah memberi tekanan pada air dalam pipa dan memancarkan ke udara sehingga menyerupai hujan selanjutnya jatuh pada permukaan tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji kinerja dan menghitung efisiensi serta tingkat keseragaman pemberian air dengan menggunakan irigasi *sprinkler* tipe *big gun* 1,25 inci. Metode yang digunakan adalah metode experimental dan metode analisis deskriptif, yang fokus pada uji kinerja menggunakan satu unit irigasi *sprinkler* tipe *Big Gun* 1,25 inci. Penelitian ini menggunakan beberapa komponen alat seperti *spinkler*, pompa air dan selang yang ada di lahan perkebunan Desa Tontalet dengan luas lahan 40m x 40 m. Variabel-variabel yang diamati dalam penelitian meliputi : debit air, putaran pada pompa (rpm), koefisien keseragaman (CU), jarak pancaran, dan penggunaan bahan bakar pompa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air irigasi *sprinkler* menggunakan *sprinkler Big Gun* 1,25 Inchi dan pompa MGP 50 HD, dengan putaran *sprinkler* sebanyak 3 kali putaran yang menghasilkan waktu selama 12 menit, *sprinkler* dapat mengeluarkan air sebanyak 77,46 l/menit dan mengairi lahan seluas 1.017 m<sup>2</sup> dengan rata-rata kecepatan putaran pompa 2.008 rpm serta menghabiskan bahan bakar pompa sebanyak 280 ml/12 menit. Jarak terjauh pancaran air *sprinkler* adalah 18 m.

Kata kunci : uji kinerja, irigasi, *sprinkler*, pancaran, debit air

## PENDAHULUAN

Ketersediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman sangat penting karena air berperan sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsur hara) dari dalam tanah ke tanaman. Apabila ketersediaan air tanah kurang bagi tanaman maka akibatnya air sebagai bahan baku fotosintesis, transportasi unsur hara ke daun akan terhambat sehingga akan berdampak pada produksi yang dihasilkan (Maryani, 2012). Untuk mengatasi keterbatasan ketersediaan air, perlu penanggulangan teknologi irigasi yang hemat air. Sistem irigasi *sprinkler* adalah pengelolaan teknologi irigasi yang hemat air yang mampu meningkatkan keseragaman irigasi dan penggunaan hemat air irigasi yang di suplai lebih dari 85% (Tusi dan Budianto, 2016).

Sistem irigasi *sprinkler* dapat memberikan efisiensi dan efektifitas yang cukup tinggi dalam memenuhi kebutuhan air bagi tanaman. Hal ini dapat terwujud jika sistem irigasi *sprinkler* dapat dirancang dengan tepat, penggunaan yang teratur dan sesuai dengan jumlah kebutuhan serta waktu pemberian air (Hansen *et al.*, 1986). Dalam pengoperasiannya perlu dilakukan persiapan semua perlengkapan alat yang akan digunakan agar irigasi *sprinkler* dapat beroperasi dengan maksimal.

Pada lahan perkebunan di Desa Tontalate Kecamatan Kema Kabupaten Minahasa terdapat alat-alat yang akan digunakan dalam rangka pengoperasian irigasi *sprinkler* untuk penyiraman tanaman kedelai yang berusia sekitar 1 tahun pemakaian. Oleh karena itu perlu untuk melakukan penelitian terkait alat tersebut.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menguji kinerja dan menghitung efisiensi serta tingkat keseragaman pemberian air dengan menggunakan irigasi *sprinkler* tipe *big gun* 1,25 inci.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2021 di Desa Tontalate Kecamatan Kema Kabupaten Minahasa Utara.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu 1 unit pompa air tipe MGP 50 HD platinum daya 7.5 HP, 1 unit *big gun sprinkler* 1.25 inci, *tachometer*, kamera, *stopwatch*, gunting, meteran, gelas ukur, wadah, alat tulis, kertas dan penggaris. Bahan yang digunakan yaitu bahan bakar minyak dan air. Pada lokasi penelitian desain irigasi *sprinkler* terdiri dari beberapa komponen alat yaitu : selang, pompa, dan *sprinkler* yang memiliki fungsi masing-masing, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Alat Irigasi *Sprinkler*

No	Nama	Jenis	Ukuran	Jumlah	Fungsi
1	Pompa	MGP 50 HD	1 Set	1 Buah	Menghisap air dari sumber air
2	Selang	Selang Plastik PE	2 Inchi	1 Buah	Mengalirkan air dari pompa menuju <i>Sprinkler</i> .
			3 Inchi	1 Buah	Mengalirkan air dari kolam menuju ke Pompa
3	<i>Sprinkler</i>	<i>Big Gun</i> 1,25 inci	1,25 Inchi	1 Buah	Menyemprotkan air menyerupai hujan

### Metode Penelitian

Dalam penelitian metode yang digunakan adalah metode *experimental* dan metode analisis deskriptif, yang fokus pada uji kinerja menggunakan satu unit irigasi *sprinkler* tipe *Big Gun* 1,25 inci. Berdasarkan perhitungan pada pengamatan yang dilakukan, data yang diperoleh selanjutnya diolah, dihitung kemudian dianalisis.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan Lahan

Dalam penelitian ini lahan yang digunakan adalah 40 m x 40 m, dengan tingkat kemiringan landai dan struktur tanah adalah regosol serta sumber air yaitu kolam.

#### 2. Pengukuran Kinerja Irigasi *Sprinkler*

Prosedur pengukuran kinerja irigasi *sprinkler* adalah:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan.
  - b. Menentukan titik letak *sprinkler* dan pompa di lahan.
  - c. Meletakkan wadah sepanjang jari-jari semprotan *sprinkler*.
  - d. Mengoperasikan sistem irigasi *sprinkler*, kemudian diukur:
    - Debit pada *sprinkler* dalam selang waktu 1 menit.
    - Jarak pancaran.
    - Keseragaman pancaran dengan 3 kali putaran.
  - e. Mengulang kembali pengukuran yang dilakukan sebanyak 3 kali.
- #### 3. Pengukuran Pompa
- a. Pengukuran bahan bakar pompa
  - b. RPM pompa

### Analisis Data Kinerja Irigasi *Sprinkler*

#### 1. Debit Air

Debit air ditentukan dengan persamaan :

$$Q = \frac{V}{t}$$

Dimana :

Q = Debit *sprinkler* (L/Jam)

v = Volume tampungan (L)

T = Waktu operasi (detik)

2. Jarak pancaran bergantung kepada jarak dari air yang disemurkan oleh *sprinkler*.

3. Tingkat keseragaman penyebaran air yang dinilai dengan menggunakan indeks CU (*Coefficient of Uniformity*) yang dinyatakan dengan :

$$Cu = 100 \left[ 1 - \frac{\sum |X_i - X_r|}{X_r \cdot n} \right]$$

Dimana :

Cu = Koefisien keseragaman (%)

Xi = pengukuran air dalam pengamatan ke-I

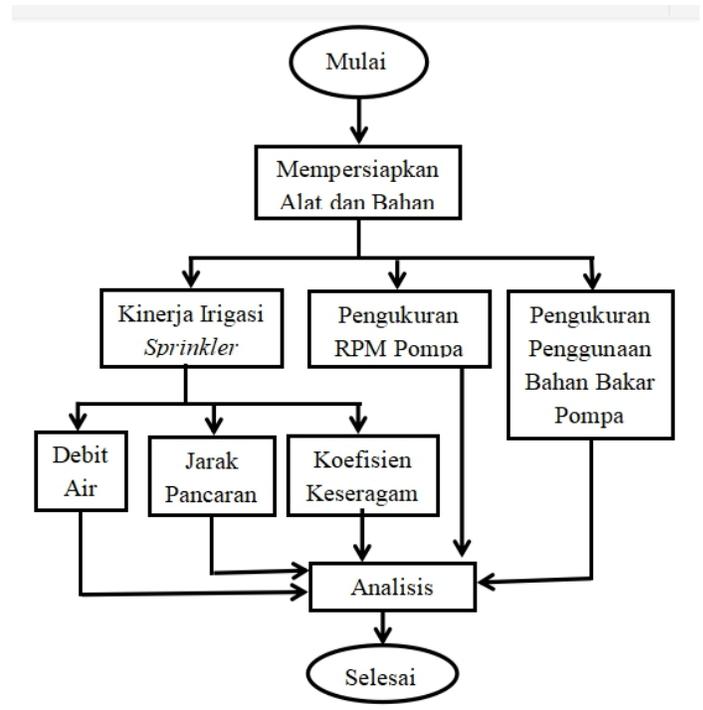
(I= 1,2,... n)(ml)

Xr = nilai rata- rata pengamatan (ml)

n = jumlah titik atau wadah pengamatan

$\sum |X_i - X_r|$  = jumlah *deviasi absolute* dari rata-rata pengukuran

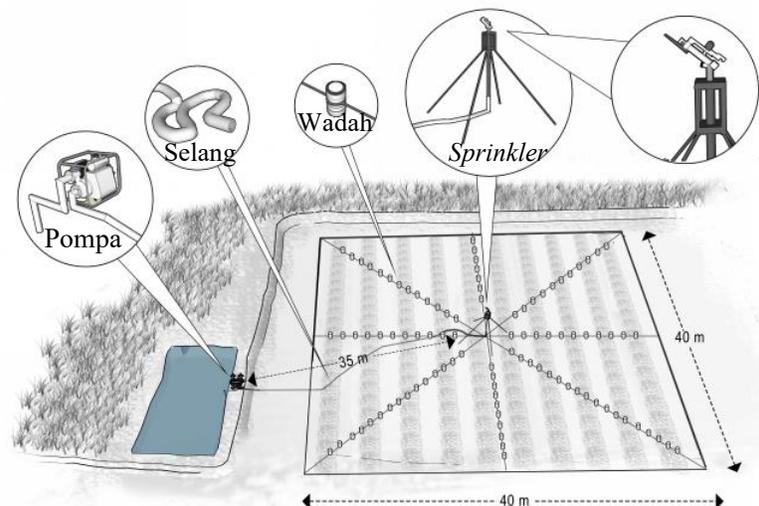
### Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Jaringan Irigasi *Sprinkler*



Gambar 2. Layout Jaringan Irigasi *Sprinkler*

Sumber air irigasi berasal dari kolam. Air ini dihisap dengan pompa tipe MGP 50 HD platinum yang ditempatkan di pinggir kolam. Jarak sumber air ke pompa 1,20 m, jarak pompa ke *sprinkler* 35 m, beda tinggi pompa air dan *sprinkler* signifikan sehingga air disalurkan dengan baik. Air dihisap oleh pompa melalui selang hisap spiral kemudian disalurkan ke *sprinkler* melalui selang plastik PE berukuran 2 inci. Pada ujung selang hisap spiral yang ditempatkan di kolam terdapat *filter* pompa dengan ukuran 3 inci yang berfungsi sebagai penyaring air dari kotoran dan pada proses pengaliran air menggunakan selang menuju *sprinkler* tidak didapati kebocoran pada selang sehingga membuat air 100% keluar dari *sprinkler*.

## Kinerja Irigasi *Sprinkler*

### 1. Sistem Operasi *Sprinkler*

*Sprinkler* yang digunakan memiliki sistem pengoperasian dengan berputar 360° dalam satu putaran (*rotating head system*) dan terdiri dari 2 buah *nozzle* yang berputar akibat adanya gerakan memukul dari alat pemukul (*hammer blade*). *Hammer blade* dapat bergerak karena adanya gaya impulse dari aliran jet semprotan air yang bergerak memukul pancaran air kemudian berbalik ke posisi semula karena adanya regangan pegas dan penghalang yang terdapat di bagian atas *sprinkler* dan berputar searah dengan pukulan *hammer blade*.

### 2. Debit *Sprinkler*

Perhitungan debit *sprinkler* berfungsi untuk mengetahui berapa banyak air yang keluar dari *nozzle* per satuan waktu. Pada penelitian ini pengukuran debit *sprinkler* dilakukan pada dua *nozzle* yaitu *nozzle* kecil untuk menjangkau lahan jarak dekat dan *nozzle* besar untuk menjangkau lahan jarak jauh. *Nozzle* mulai berfungsi saat ada air yang disalurkan, kedudukan kedua *nozzle* yaitu *nozzle* besar di bagian atas dan *nozzle* kecil di bagian bawah seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Posisi *Nozzle*

Debit diukur dengan cara menyambungkan *nozzle* dengan selang plastik dan dalam waktu 1 menit air yang keluar ditampung dalam wadah kemudian diukur menggunakan jerigen 5 liter, botol aqua 1,5 liter, dan gelas ukur 100 ml. Perhitungan debit *sprinkler* dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Debit Air *Sprinkler*

Ulangan	<i>Nozzle</i> Besar (L/m)	<i>Nozzle</i> Kecil (L/m)	<i>Nozzle</i> Besar + <i>Nozzle</i> Kecil (L/m)
1	74,7	2,575	77,275
2	75,0	2,550	77,550
3	75,0	2,555	77,555
Rata-rata			77,46

Nilai rata-rata debit *sprinkler* dari setiap ulangan yaitu 77,46 L/menit atau 4.647,6 l L/jam.

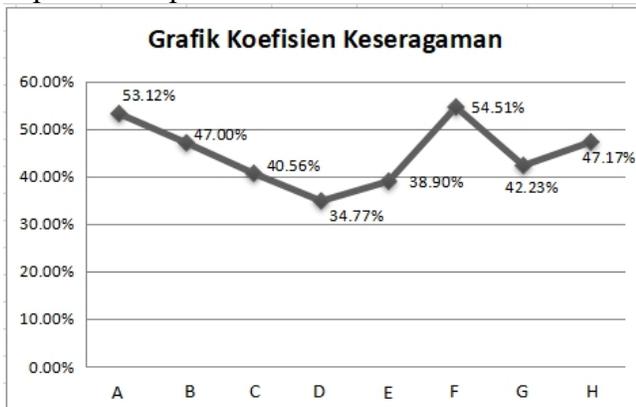
### 3. Keseragaman pancaran *Sprinkler*

Perhitungan nilai koefisien keseragaman dilakukan pada titik pengamatan yang berjumlah 160 wadah yang tersebar di 8 garis jari-jari lahan, setiap garis jari-jari terdiri 20 wadah, jarak antar wadah 1 meter. *Sprinkler* diletakkan di tengah lahan dengan tinggi 1,60 m dan sudut pancaran 45 derajat. Hasil perhitungan nilai koefisien keseragaman (CU), dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Keseragaman

Ulangan	Koefisien Keseragaman (%)							
	Jari-jari Lahan							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	50,70	53,96	47,53	37,62	46,70	55,61	33,26	26,98
2	59,79	49,57	42,15	42,17	33,66	56,50	47,45	66,83
3	48,87	37,49	32,01	24,54	36,36	51,43	45,99	47,71
<b>Rata-rata</b>	<b>53,12</b>	<b>47,00</b>	<b>40,56</b>	<b>34,77</b>	<b>38,90</b>	<b>54,51</b>	<b>42,23</b>	<b>47,17</b>

Hasil perhitungan nilai koefisien keseragaman (CU) dengan melakukan 3 kali ulangan diperoleh rata-rata nilai koefisien sebesar 34,77-54,51%. Hasil perhitungan nilai koefisien keseragaman (CU) yang diperoleh menunjukkan nilai lebih rendah dari 85% maka dapat diartikan bahwa penyiraman menggunakan *sprinkler* memiliki tingkat keseragaman yang kurang baik. Menurut Ditjen Pengelolaan Lahan Dan Air Departemen Pertanian (2008) efisiensi *sprinkler* tergolong tinggi (keseragaman tergolong baik) apabila persentasinya lebih besar dari 85%. Hasil nilai koefisien kurang baik disebabkan karena pompa tidak bekerja maksimal, hal ini terlihat dari rpm pompa yang seharusnya sesuai spesifikasi 3.600 rpm namun hasil rata-rata pengukuran di lapangan hanya 2.008 rpm. Nilai koefisien yang kecil menunjukkan sistem irigasi tersebut kurang baik dalam pemberian air yang seragam pada masing-masing tanaman, sehingga tanaman akan menerima air dalam jumlah yang tidak sama. Nilai Koefisien Keseragaman dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Koefisien Keseragaman (CU)

#### 4. Jarak pancaran *Sprinkler*

Jarak pancaran keseragaman *sprinkler* dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Jarak Pancaran Keseragaman *Sprinkler*

ULANGAN	JARI-JARI LAHAN							
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)
1	18	15	15	16	15	16	17	16
2	17	15	15	15	15	15	18	16
3	16	15	15	16	15	15	18	16

Jarak pancaran terjauh *sprinkler* dilihat dari wadah yang terisi air. Dari setiap ulangan pancaran terjauh adalah 18 m. Jarak pancar terjauh terdapat perbedaan jangkauan pancaran, hal ini terjadi karena adanya masalah dari pompa. Adapun pancaran air dari *sprinkler* dibagi atas 3 jenis pancaran yaitu pancaran akibat pukulan hammer blade yaitu dari meter ke 1-3, pancaran dari nozzle kecil yaitu dari meter ke 4-7 dan pancaran nozzle besar dari meter ke 8-18.

#### 5. Pengukuran Bahan Bakar Minyak

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran bahan bakar minyak pada pompa untuk mengetahui berapa banyak bahan bakar yang digunakan dalam mengoperasikan irigasi *sprinkler*. Bahan bakar yang digunakan yaitu pertalite dan diperoleh jumlah penggunaan bahan bakar minyak seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran Bahan Bakar Minyak

Debit Air	Konsumsi BBM (liter/12 menit)	Konsumsi BBM (liter/menit)	Konsumsi BBM (liter/jam)
77,46 l/menit	280 ml/12 menit	23,33 ml/menit	1,399 l/jam

Pengambilan data penggunaan bahan bakar di lapangan diperoleh dengan cara mengisi penuh tangki bahan bakar pompa kemudian mengoperasikan irigasi *sprinkler* dengan 3 kali putaran dalam selang waktu 12 menit, setelah 3 kali putaran pompa dimatikan kemudian membuka tangki bahan bakar pompa dan kembali mengisi penuh tangki seperti sebelum pengoperasian irigasi *sprinkler* dengan menggunakan gelas ukur. Jumlah bahan bakar

yang kembali diisi adalah jumlah penggunaan bahan bakar pompa tersebut.

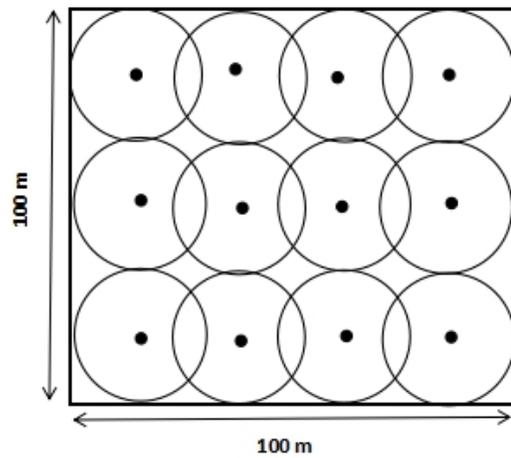
### 6. Pemberian Air Irigasi *Sprinkler*

Pemberian air pada irigasi *sprinkler* dilakukan dengan cara memancarkan air ke udara kemudian jatuh ke tanah seperti hujan, pemancaran itu menggunakan tenaga penggerak berupa pompa air. Irigasi *sprinkler* ini memudahkan para petani dalam proses penyiraman utamanya lahan yang luas, di Desa Tontalet sebagai lokasi penelitian terdapat lahan perkebunan seluas 9 hektar yang dalam proses penyiraman tanaman menggunakan sistem manual serta menggunakan *sprinkler* tipe *Big Gun* 1.25 inci.

Tabel 6. Pemberian Air Irigasi *Sprinkler*

Waktu	Bahan Bakar	Debit Air
1 Menit	23,33 ml/menit	77,46 l/menit
12 Menit	280 ml/12 menit	929 l/12 menit
1 Jam	1,399 l/jam	4.647 l/jam

Pada pengamatan di lapangan pemberian air irigasi *sprinkler* menggunakan *sprinkler Big Gun* 1,25 Inchi dan pompa MGP 50 HD, dengan putaran *sprinkler* sebanyak 3 kali putaran yang menghasilkan waktu selama 12 menit, *sprinkler* dapat mengeluarkan air sebanyak 77,46 l/menit dan mengairi lahan seluas 1.017 m<sup>2</sup> dengan rata-rata kecepatan putaran pompa 2.008 rpm serta menghabiskan bahan bakar pompa sebanyak 280 ml/12 menit. Pemberian air irigasi dalam satuan waktu dapat dilihat pada tabel 6. Adapun lahan yang tidak terairi secara khusus di lapangan yang menggunakan lahan seluas 40 m x 40 meter adalah sebesar 583 m<sup>2</sup>. Jika lahan yang digunakan adalah 100 m x 100 m maka lahan yang terairi adalah 6.356 m<sup>2</sup> dan yang tidak terairi adalah 3.643 m<sup>2</sup>. Untuk itu pada lahan 100 m x 100 m direkomendasikan jumlah *sprinkler* yang digunakan adalah 12 *sprinkler* agar terjadi irisan pada pancaran *sprinkler* sehingga meminimalisir lahan yang tidak terairi, seperti terlihat pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Rekomendasi Penggunaan *Sprinkler*

Keterangan :

○ =Pancaran *Sprinkler*

● = *Sprinkler*

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyiraman menggunakan irigasi *sprinkler* selama 12 menit mengeluarkan debit air 929 liter dan mengairi lahan seluas 1.017 m<sup>2</sup>.
2. Jarak pancaran terjauh dari *sprinkler* adalah 18 meter.
3. Nilai koefisien keseragaman (CU) irigasi *sprinkler* menunjukkan bahwa nilai koefisien keseragaman (CU) kurang dari 85% . Hal ini menunjukkan tingkat pemberian air kurang terdistribusi merata/kurang efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air Departemen Pertanian. 2008. *Pedoman Teknis: Pengembangan Irigasi Bertekanan (Irigasi Sprinkler dan Irigasi Tetes)*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Djamaluddin, R. 2016. Kabupaten Minahasa Utara: Profil, Sejarah dan Potensi Unggulan Desa. Pusat Pengelolaan dan Pengembangan Kuliah Kerja Nyata Terpadu, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat- UNSRAT. Manado.
- Hansen, V. E., O.W. Israelen., G.E. Stringham. 1986. *Dasar-dasar Praktek Irigasi*. Terjemahan Endang P.T. Erlangga. Jakarta.
- Khairiah, N.I. 2014. Evaluasi Kinerja Penggunaan Air Irigasi Sprinkler di Kabupaten Enrekang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.  
[http://jurnalirigasi\\_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal\\_irigasi](http://jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal_irigasi) diakses tanggal 20 Oktober 2020
- Maryani, A.T. 2012. Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pembibitan Utama. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Jambi Mendolo Darat*. Jambi. 1(2), 65.
- Tusi, A dan L. Budianto. 2016. *Rancangan Irigasi Sprinkler Portable Tanaman Pakchoy*. Universitas Lampung. Lampung.