

**PENGARUH DEBIT AIR TERHADAP IRIGASI TETES DI  
DESA RIA, DOLOK SANGGUL KEC. POLLUNG KAB.  
HUMBANG HASUNDUTAN**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**YOGIE MICHAEL HUTAPEA  
178110096**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 14/1/25

Access From (repository.uma.ac.id)14/1/25

**PENGARUH DEBIT AIR TERHADAP IRIGASI TETES DI  
DESA RIA, DOLOK SANGGUL KEC. POLLUNG KAB.  
HUMBANG HASUNDUTAN**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



**Oleh:**

**YOGIE MICHAEL HUTAPEA  
178110096**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

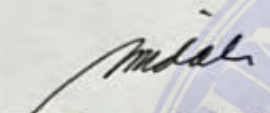
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

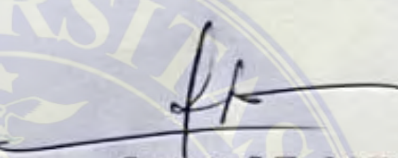
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Debit Air Terhadap Irigasi Tetes di Desa Ria,  
Dolok Sanggul Kec. Pollung Kab. Humbang Hasundutan  
Nama : Yogie Michael Hutapea  
NPM : 178110096  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:  
Komisi Pembimbing

  
Ir. Nurmaidah M.T.  
Pembimbing I

  
Suranto S.T., M.T.  
Pembimbing II



Ir. Nurmaidah M.T.  
Pembimbing I



Ir. Nurmaidah M.T.  
Pembimbing I

Suranto S.T., M.T.  
Pembimbing II

Tanggal Lulus : 11 Juli 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima saksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan saksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



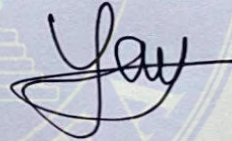
## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yogie Michael Hutapea  
NPM : 178110096  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pengaruh Debit Air Terhadap Irigasi Tetes di Desa Ria, Dolok Sanggul Kec. Pollung Kab. Humbang Hasundutan. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 11 Juli 2024  
Yang menyatakan



(Yogie Michael Hutapea)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan Pada tanggal 01 Oktober 1997 dari Ayah James Edwin Hutapea dan Ibu Ratna Dewi Situmorang Penulis merupakan putra ke pertama dari 2 bersudara. Tahun 2016 Penulis lulus dari SMA Swasta Etislandia dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan penulis menjadi asisten mata kuliah Teknik Sipil pada tahun ajaran 2017/2018 pada tahun 2020 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Samosir



## KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini ialah Saluran Irigasi dengan judul Pengaruh Debit Air Terhadap Irigasi Tetes di Desa Ria, Dolok Sanggul Kec. Pollung Kab. Humbang Hasundutan kepada Bapak Samsul A Rahman Sidik Hasibuan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dan Ibu Tika Ermita Wulandari, S.T., M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada Ibu Tika Ermita Wulandari S.T, M.T selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Medan Area, Ibu Ir. Nurmaidah M.T selaku Dosen Pembimbing I, Bapak Suranto ST, M.T selaku Dosen Pembimbing II dan seluruh rekan-rekan kelas malam Teknik Sipil UMA 2017 yang membantu saya dengan tulus dan telah banyak membantu penulis selama penyusunan skripsi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, krtitik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis

(Yogie Michael Hutapea)

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
ABSTRAK .....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitiann .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	5
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
1.6 Lingkup Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Peneliti Tedahulu .....	7
2.2 Pengertian Irigasi .....	8
2.3 Irigasi Curah .....	21
2.4 Tahap Uji Kinerja Teknis Jaringan Irigasi Tetes.....	29
2.5 Tahap Instalasi.....	31
2.6 Irigasi Tetes .....	31
2.7 Tahapan Rancangan Irigasi Tetes .....	44
BAB III METODE PENELITIAN .....	45
3.1 Lokasi Penelitian .....	45
3.2 Tahap Persiapan Penelitian .....	46



3.3	Tahap Penelitian .....	47
3.4	Pengumpulan Data.....	48
3.5	Pengolahan Data .....	49
3.6	Diagram Alir Penelitian .....	49
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1	Evapotranspirasi Potensial .....	51
4.2	Perhitungan Curah Hujan Efektif .....	54
4.3	Kebutuhan Air Tanaman .....	57
4.4	Pemilihan Jenis Sprinkler .....	61
4.4.1	Perhitungan Kecepatan dan Tinggi Pancar .....	62
4.4.2	Perhitungan Debit Sprinkler .....	63
4.5	Analisa Hidrolika Jaringan Perpipaan .....	66
4.5.1	Perhitungan Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (major lose).....	66
4.5.2	Perhitungan Kehilangan Tinggi Tekan Minor.....	68
4.6	Perencanaan Pompa .....	72
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>75</b>
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran .....	78
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>

## ABSTRAK

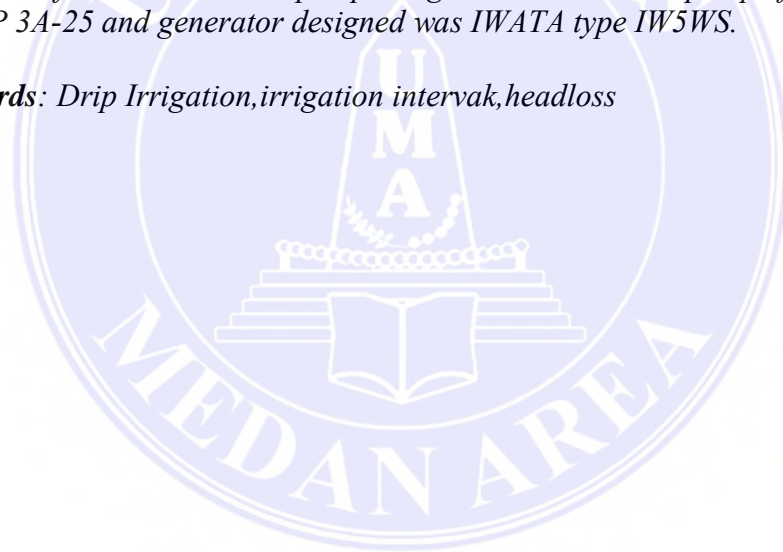
Irigasi konvensional dengan saluran terbuka merupakan irigasi yang boros air, hal ini karena banyak air yang terbuang akibat kebocoran dan penguapan. Irigasi curah dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan efisiensi penyaluran air yang lebih tinggi. Seperti kondisi di daerah irigasi di Desa Ria, Kecamatan Pollung, Kabupaten Humbang Hasundutan dengan luas  $\pm 25$  ha yang merupakan sawah tadah hujan. Sehingga pada saat musim kemarau areal sawah tidak dapat ditanami akibat kurangnya ketersediaan air. Tujuan dari studi ini adalah untuk merencanakan sistem jaringan irigasi curah, menghitung besarnya kebutuhan air irigasi menentukan sprinkler yang tepat berdasarkan jenis tanaman serta memperhitungkan kebutuhan tinggi tekan untuk menentukan jenis pompa yang sesuai agar daerah studi dapat diairi. Hasil studi diperoleh kebutuhan air irigasi tanaman bawang merah adalah 4,03 mm/hari, kedalaman air bersih sebesar 36,31 mm, untuk interval irigasi yaitu 9 hari dan kebutuhan air debit sprinkler yang dihasilkan dari perencanaan sebesar 0,087 m<sup>3</sup>/jam. Dengan diameter sprinkler 3,5 mm, sedangkan tekanannya sebesar 3,5 bar, dan untuk tinggi pancaran yang. Jaringan irigasi pancar dengan desain jarak antar sprinkler adalah 12 m x 12m. Desain sistem jaringan irigasi pancar adalah tipe solid set. Jenis sprinkler yang digunakan yaitu dengan tipe naan S022SD. Pipa yang digunakan yaitu pipa PVC dengan diameter 5 inch untuk pipa lateral dan 6 inch untuk pipa utama. Besar head pompa pada jaringan irigasi pancar adalah 82,72 meter. Tipe pompa yang direncanakan adalah pompa dengan motor tenggelam atau pompa celup (submersible pump) merk GRUNDFOS tipe SP 3A - 25 dan generator yang direncanakan adalah generator merk IWATA tipe IW10WS.

**Kata Kunci:** Irigasi Tetes, interval irigasi, kehilangan tinggi tekan

## ABSTRACT

*Sprinkler irrigation system can overcome these problems with higher water delivery efficiency. Irrigation area in the village of Ria, District of Pollung, with an area of Humbang Hasundutan,  $\pm$  25 ha is rainfed and irrigation water only from rain water so in dry season, rice field can't be planted because of the lack availability of water. The purpose of the study is to plan the network of sprinkler irrigation system and amount of irrigation water requirements. Such as to know the layout design of sprinkler irrigation, capacity need of sprinkler irrigation network, pump type that is suitable with the sprinkler irrigation. The study should be arranged systematically to make analysis in solving the existing problem. Study results obtained the plants irrigation water need was 4,03 mm/day, net depth of 36,31 mm, irrigation interval of nine days and gross irrigation water need of 4,741 lt/second/ha. The produced sprinkler debit from planning of 0,087 m<sup>3</sup>/hour. With sprinkler diameter of 3,5 mm, while the pressure of 3,5 bar. Sprinkler irrigation network with distance between sprinkler 12m x 12m. Sprinkler irrigation network system design is solid set type. Sprinkler type used is 5022 SD. The pipe used was PVC of 5 inch for lateral pipe and 6 inch for main pipe. Pump head at the sprinkler irrigation of 82,72 meter. The pump designed is submersible pump of GRUNDFOS type SP 3A-25 and generator designed was IWATA type IW5WS.*

**Keywords:** Drip Irrigation, irrigation interval, headloss



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Nilai Kc Untuk Berbagai Nilai $D_2/D_1$ .....	18
Tabel 2 Koefisien Kehilangan $k_b$ Pada Belokan Pipa .....	19
Tabel 3 Kriteria kelayakan penerapan dan perencanaan irigasi curah .....	25
Tabel 4 Klasifikasi Sistem Irigasi Curah Berdasarkan Tekanan Operasional Pencurah .....	27
Tabel 5 Klasifikasi Sistem Irigasi Sprinkler Berdasarkan Tinggi Rendahnya Tekanan Air (Hansen et-al, 1979) .....	28
Tabel 6 Data Klimatologi Kabupaten Humbang Hasundutan 2015 .....	51
Tabel 7 Klasifikasi Sistem Irigasi Sprinkler Berdasarkan Tinggi Rendahnya Tekanan Air (Hansen et-al, 1979) .....	28
Tabel 8 Konsistensi data Stasiun Klimatologi Bendung Pollung-Dolok Sanggul .....	55
Tabel 9 Hujan Tahunan di Stasiun Hujan Negara .....	55
Tabel 10 Hujan Tahunan di Desa Ria Dolok Sanggul-Pollung .....	55
Tabel 11 Hujam Rata-rata Daerah Tahun 2015-2020 .....	56
Tabel 12 Hujan Rata-rata Daerah Yang Diurutkan .....	57
Tabel 13 Koefisien Tanaman Bawang Merah .....	58
Tabel 14 Nilai Etc .....	59
Tabel 15 Jadwal Pemberian Air Irigasi Curah .....	65
Tabel 16 Hasil Perhitungan Kehilangan Tinggi Tekan Akibat Sambungan dan Belokan .....	68
Tabel 17 Parameter dan Hasil Perhitungan .....	70

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Irigasi Tetes .....	9
Gambar 2 Irigasi Tetes .....	11
Gambar 3 Irigasi Curah .....	13
Gambar 4 Skema jaringan irigasi curah .....	21
Gambar 5 Irigasi Curah .....	23
Gambar 6 Debit Emiter Jaringan Irigasi Tetes .....	29
Gambar 7 Irigasi Tetes .....	30
Gambar 8 Irigasi Tetes .....	33
Gambar 9 Irigasi Tetes .....	34
Gambar 10 Pompa Saluran Irigasi .....	35
Gambar 11 Katup kendali dan perangkat back-flow .....	36
Gambar 12 Filter Air Embung Untuk Irigasi .....	37
Gambar 13 Irigasi Tetes .....	38
Gambar 14 Common Emmitter .....	39
Gambar 15 Saluran Monitoring Irigasi .....	40
Gambar 16 Peta Lokasi Penelitian .....	45
Gambar 17 Bagan Alir Penelitian .....	50
Gambar 18 Jenis Sprinkler S022 SD .....	61
Gambar 19 Jenis Supmersible GROUNDFOSS SP 3A-25 Motor MS402 .....	72
Gambar 20 Generator IWATA i-series .....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pengerjaan Saluran Air .....	76
Lampiran 2 Pekerjaan Saluran Irigasi Tetes .....	77
Lampiran 3 Saluran Irigasi Tetes Pada Tanaman Bawang Merah .....	78
Lampiran 4 Daerah Pertanian Yang Perencanaan Saluran Irigasi Tetes .....	78
Lampiran 5 Lahan Pertanian .....	79
Lampiran 6 Saluran Pipa Air .....	79
Lampiran 7 Filter Air Untuk Saluran Irigasi .....	80
Lampiran 8 Saluran Monitoring Irigasi .....	80
Lampiran 9. Saluran Irigasi Tetes.....	81



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Humbang Hasundutan adalah salah satu daerah di Provinsi Sumatera Utara yang salah satu kecamatan-nya adalah Pollung. Mata pencaharian masyarakat Desa Ria adalah bertani. Maka untuk menunjang keberhasilan pembangunan pertanian, dibentuk sistem irigasi yang berguna untuk menambah kualitas yang baik pada tanaman masyarakat. Irigasi merupakan upaya yang dilakukan dalam mengatasi kurangnya kebutuhan air pada lahan pertanian, mengatur debit kebutuhan air, dan juga dalam mengontrol berjalannya air baik dalam skala yang kecil dan besar. Penerapan irigasi pada umumnya dilakukan tergantung pada sumber mata air yang ada. Hal ini dilakukan sesuai dengan fungsi yaitu untuk memanfaatkan ketersediaan air dengan pengalihan yang sebaik-baiknya. Daerah irigasi merupakan kesatuan lahan yang memperoleh air dari jaringan irigasi. Daerah irigasi yang terdapat di kecamatan Pollung adalah daerah irigasi Humbang Hasundutan.

Penerapan metode irigasi sistem tetes yang dapat dikerjakan dalam skala petani masih belum pernah dilaksanakan, padahal sistem irigasi tetes sangat efisien dan efektif. Metode irigasi tetesan merupakan metode pemberian air yang dapat juga digunakan sebagai metode pemupukan serta pemberantasan hama dan penyakit. Peningkatan produksi tanaman pada musim kemarau panjang belum pernah berhasil dicapai petani. Hal ini disebabkan kekurangan air pada musim kemarau merupakan kendala utama terhadap keberhasilannya. Rekayasa teknologi dan rancang bangun sistem irigasi tetes diharapkan memacu petani meningkatkan

produksi pada musim kemarau, sama dengan produksi musim penghujan. Hidroponik merupakan salah satu sistem pertanian masa depan karena dapat diusahakan di berbagai tempat, baik di desa, di kota, di lahan terbuka, atau di atas apartemen sekalipun. Luas tanah yang sempit, kondisi tanah kritis, hama dan penyakit yang tak terkendali, keterbatasan jumlah air irigasi, musim yang tidak menentu, dan mutu yang tidak seragam dapat ditanggulangi dengan sistem hidroponik. Hidroponik dapat diusahakan sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Oleh karena itu, harga jual panennya tidak khawatir akan jatuh. Pemeliharaan tanaman hidroponik pun lebih mudah karena tempat budi dayanya relatif bersih, media tanamnya steril, tanaman terlindung dari terpaan hujan, serangan hama dan penyakit relatif kecil, serta tanaman lebih sehat dan produktivitas lebih tinggi (Hartus, 2008).

Air hujan yang jatuh dan mengalir pada permukaan tanah, merupakan air tersedia yang diolah dan digunakan oleh penduduk untuk berbagai kebutuhan. Kebutuhan air masyarakat akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Selain itu, konsekuensi dari bertambahnya jumlah penduduk adalah semakin meningkatnya kebutuhan pangan. Pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat salah satunya diupayakan dengan peningkatan produktivitas lahan pertanian. Peningkatan produktivitas suatu lahan pertanian didukung oleh beberapa faktor, salah satunya adalah tersedianya jumlah air yang cukup pada masa pertumbuhan tanaman. Air yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan tanaman dapat diperoleh dari berbagai sumber. Menurut Hansen dkk (1986), air yang diperlukan tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang diperoleh dari lima sumber, yaitu : (1). Presipitasi, (2). Air atmosfer selain presipitasi, (3). Air



permukaan, (4). Airtanah, dan (5). Air irigasi. Salah satu sumber air yang paling sering digunakan untuk mencukupi kebutuhan air tanaman diperoleh dari irigasi.

Dalam budi daya hidroponik hal yang perlu diperhatikan adalah nutrisi. Nutrisi merupakan faktor yang penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman hidroponik, sehingga harus tepat dari segi jumlah komposisi ion nutrisi dan suhu (Sutiyoso, 2006). Pada penelitian ini nutrisi yang digunakan berupa cairan. Larutan nutrisi akan dilarutkan bersamaan dengan air dalam proses irigasi tanaman. Irigasi yang digunakan pada penanaman hidroponik dalam penelitian ini adalah irigasi tetes (*drip irrigation*). Pertumbuhan tanaman tidak boleh terhambat oleh kekurangan air tersedia. Jika air irigasi tidak ada sampai tanaman benar-benar membutuhkan air, maka akan menghambat pertumbuhan (Hansen, W, G.E., & E.P., 1992). (Maynard, 1987) menyatakan bahwa kekurangan air dapat menyebabkan ukuran buah atau biji menjadi kecil. Berdasarkan survei yang dilakukan di Balai Besar Pelatihan Pertanian Sumatera Utara, pengecekan terjadinya penyumbatan pada selang irigasi tetes biasanya dilakukan pada bulan kedua masa tanam. Dimana hal itu tidak dapat diketahui secara langsung, karena harus mengecek satu persatu selang distribusi dan penetes (*emitter*) yang ada, baru kemudian membersihkannya (Pertanian, 2017). Karena permasalahan tersebut maka pada penelitian tugas akhir ini akan dirancang sistem pendeteksi debit aliran nutrisi pada irigasi tetes hidroponik. Sensor *Flowmeter* digunakan untuk mendapatkan debit aliran nutrisi. Untuk mengolah data dari sensor flowmeter digunakan mikrokontroler, data dari mikrokontroler akan ditampilkan pada antarmuka berupa PC. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani mengatasi penyumbatan yang terjadi pada selang irigasi

dengan cepat, tanpa harus mengecek seluruh bagiannya. Selain itu juga dapat memantau debit aliran yang sudah didistribusikan ke tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Debit Air Terhadap Irigasi Tetes di Dolok Sanggul Desa Ria Kecamatan Pollung Kabupaten Humbang Hasundutan”**.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada pokok permasalahan di atas, maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Untuk mengetahui pengaruh dari debit terhadap irigasi tetes. Hal ini diharapkan agar peneliti mengetahui dan dapat menerapkan bagaimana pengaruh dari debit air terhadap irigasi tetes pada lahan pertanian.
- b) Memberikan gambaran perencanaan jaringan irigasi dan perencanaan pompa dengan berfungsi dengan baik dalam memenuhi kebutuhan air di lokasi studi.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan pada pokok permasalahan yang telah diuraikan, penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana dapat dilihat sebagai berikut:

- a) Dapat diterapkan sebagai acuan dalam perencanaan Irigasi Tetes
- b) Dapat diterapkan sebagai acuan dalam penulisan skripsi dengan studi kasus yang sama

- c) Diharapkan agar penulis lebih memahami bagaimana dalam penerapan irigasi tetes dalam bidang pertanian.
- d) Diharapkan sebagai masukan kepada pihak-pihak yang berkepentingan didalam pengembangan dan pemanfaatan potensi air tanah selanjutnya di daerah tersebut.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah diuraikan di atas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa kebutuhan air irigasi tanaman yang harus diberikan dan spesifikasi sprinkler yang sesuai pada lokasi kebutuhan?
2. Bagaimana tata letak jaringan irigasi yang sesuai dengan lokasi kebutuhan?
3. Bagaimana perhitungan hidrolika pipa dan spesifikasi pompa untuk lokasi kebutuhan?

#### **1.5 Batasan Masalah**

Mengingat permasalahan tersebut maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Batasan masalah pada penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- (a) Penelitian hanya dilakukan di Desa Pollung- Dolok Sanggul
- (b) Tidak membahas perencanaan dan konstruksi sumur
- (c) Jaringan irigasi direncanakan untuk mengairi tanaman bawang merah

(d) Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

(e) Penelitian hanya berlangsung selama 2 bulan

## 1.6 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian diuraikan untuk memberikan arah yang lebih baik dan terfokus dari penelitian ini sehingga dapat bermanfaat dan mencapai tujuan yang diinginkan, maka penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup berikut:

1. Yang menjadi lokasi penelitian pada penulisan skripsi ini berada di Dolok Sanggul, Desa Ria-Kecamatan Pollung Kabupaten Humbang Hasundutan
2. Mengingat keterbatasan waktu, biaya dan surveyor maka survai dalam penelitian ini hanya dilakukan selama 2 bulan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Peneliti Terdahulu

Dari hasil pelacakan terhadap berbagai jurnal, di temukan hasil penelitian yang relefan dengan pembahasan ini, yaitu:

1. Bambang Suharto, Liliya Dewi. Susanawati 2018, dengan judul penelitian “ Pengaruh Tekanan Pada Pengoperasian Debit Rerata Irigasi Tetes “. Dalam penelitiannya dilakukan studi perencanaan tujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan dan pengoperasian terhadap debit rata-rata, hasil penelitian menyatakan bahwa pengaruh perlakuan tekanan operasi lebih dominan dibandingkan dengan pengaruh pengoperasian terhadap rata-rata debit keluaran emiter, terbukti perbedaan debit yang dihasilkan karena perbedaan tekanan operasi cenderung lebih besar dari pada debit yang dihasilkan.
2. Anggi Setiawan 2019, dengan judul penelitian “ Pengaruh Debit Air Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra “. Dalam penelitiannya dilakukan studi perencanaan tujuan untuk mengetahui pengaruh debit air penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman okra pada sistem irigasi tetes.
3. Chrysto Bumbunan Afrizal Manru 2010, dengan judul penelitian “ Analisis Irigasi Tetes (Drip Irigation) Dengan Pemanfaatan Filter Rokok Sebagai Emitter Alternatif Pada Beberapa Jenis Tanah “. Dalam penelitiannya dilakukan studi perencanaan untuk menganalisis irigasi tetes dengan memakai emiter dari beberapa jenis filter rokok dan tabung marihot.

## 2.2 Pengertian Irigasi

Menurut Sudjarwadi (1987), Irigasi adalah kegiatan-kegiatan yang bertalian dengan usaha mendapatkan air sawah, ladang, perkebunan dan lain-lain usaha pertanian, rawa-rawa, perikanan. Usaha tersebut utama menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk menyalurkan air ke area persawahan secara teratur dan membuang air sisa yang tidak diperlukan lagi.

Berdasarkan definisi irigasi maka tujuan dari irigasi adalah sebagai berikut :

a. Tujuan irigasi secara langsung

Tujuan irigasi secara langsung adalah membasahi tanah, agar mencapai suatu kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dalam hubungannya dengan presentase kandungan air dan udara di antara butir-butir tanah. Pemberian air yang cukup juga bertujuan sebagai bahan pengangkut bahan-bahan pupuk untuk perbaikan tanah.

b. Tujuan Irigasi secara tidak langsung

Tujuan irigasi secara tidak langsung adalah pemberian air yang dapat menunjang usaha pertanian melalui berbagai cara, seperti mengatur suhu tanah, membersihkan tanah dari unsur racun, memberantas hama penyakit, mempertinggi muka air tanah, membersihkan buangan air dan kolmatasi.



Gambar 1: Irigasi Tetes

Menurut Sudjarwadi (1987) cara pemberian air berbeda-beda sesuai dengan topografi, ketersediaan air, jenis tanaman, dan kebiasaan petani. Dari berbagai faktor tersebut maka cara pemberian air kepada tanaman dibagi menjadi 3 cara yaitu:

a. Pemberian air lewat permukaan

Pemberian air lewat permukaan ini adalah pemberian air dengan cara mengalirkan air di atas permukaan tanah.

b. Pemberian air lewat bawah permukaan

Pemberian air lewat bawah permukaan dapat dilakukan dengan meresapkan air ke dalam tanah di bawah zona perakaran melalui sistem saluran terbuka ataupun dengan menggunakan pipa porous.

c. Pemberian air dengan cara penyiraman.

Pemberian air dengan cara ini dilakukan dengan menggunakan tekanan. Contoh pemberian air dengan cara penyiraman adalah cara pancaran (*sprinkler irrigation*) atau dengan cara tetesan (*drip irrigation*).

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Disini hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembapan tanah rendah. Jadi keuntungan cara ini adalah penggunaan air irigasi yang sangat efisien (Prastowo.A, 2012). Berdasarkan Dirjen Pengelolaan Lahan Dan Air Departemen Pertanian, 2008 bahwa komponen penyusun sistem irigasi tetes adalah :

- a. Sumber air irigasi
- b. Pompa dan tenaga penggerak
- c. Jaringan perpipaan





Gambar 2: Irigasi Tetes

Jaringan pipa irigasi tetes terdiri dari :

- 1) Emiter atau penetes, merupakan komponen yang menyalurkan air dari pipa lateral ke tanah sekitar tanaman secara kontinu dengan debit rendah dan tekanan mendekati tekanan atmosfer.
- 2) Lateral, merupakan pipa dimana emitter ditempatkan. Bahan yang digunakan sebagai lateral biasanya terbuat dari pipa PVC atau PE dengan diameter  $\frac{1}{2}$  inci –  $1 \frac{1}{2}$  inci.
- 3) Pipa sub utama atau *Manifold*, merupakan pipa yang mendistribusikan air

ke pipa-pipa lateral. Pipa sub utama atau *manifold* biasanya dari bahan pipa PVC dengan diameter 2 inci – 3 inci.

- 4) Pipa utama, merupakan komponen yang menyalurkan air dari sumber air ke pipa-pipa distribusi dalam jaringan. Bahan pipa utama biasanya dipilih dari pipa PVC atau paduan antara semen dan asbes. Ukuran pipa utama biasanya berdiameter antara 7,5 – 25 cm. pipa utama dapat dipasang di atas atau di bawah permukaan tanah.
- 5) Komponen pendukung, terdiri dari katup-katup, saringan, pengatur tekanan, pengatur debit, tangki bahan kimia, sistem pengontrol dan lain-lain.

Kebutuhan air tanaman merupakan jumlah air yang digunakan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman ( $ET_c$ ) agar dapat tumbuh normal (Doorenbos dan Pruitt (1977) dan Achmad M. (2011)). Besarnya  $ET_c$  diperoleh dari persamaan:

$$ET_c = K_c \cdot ET_o \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

$ET_c$  = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

$K_c$  = Koefisien tanaman tomat

$ET_o$  = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)



Gambar 3: Irigasi Tetes

Curah hujan efektif adalah curah hujan andalan yang efektif yang berguna untuk kebutuhan air tanaman, tidak termasuk perkolasi dan aliran permukaan. Curah hujan andalan merupakan curah hujan yang ditentukan berdasarkan peluang tertentu. Peluang curah hujan tertentu ditentukan berdasarkan persamaan menurut Raes et al dan Elphyson. T, (2000).

$$F = \frac{m}{n+1} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

F = Peluang terjadi

M = Urutan data

N = Jumlah data

Penentuan nilai ETo dianalisis dengan bantuan program Cropwat 8.0. program ini adalah program komputer untuk perhitungan kebutuhan air tanaman dan kebutuhan irigasi berdasarkan data iklim, tanaman dan data tanah. Selain itu program ini memungkinkan pengembangan jadwal irigasi untuk kondisi manajemen yang berbeda dan perhitungan pasokan skema air untuk berbagai pola tanaman.

Dalam mendesain irigasi tetes perlu dihitung banyaknya tetesan, waktu dan debit air yang diperlukan sehingga pertumbuhan tanaman optimal. Persamaan yang mendukung dalam menghitung pemberian air dalam irigasi tetes sebagai berikut:

a. Laju tetesan emitter

Laju tetesan emitter dihitung berdasarkan persamaan berikut (Priyono.S, 2013):

$$EDR = \frac{q}{s \cdot l} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

EDR = Laju tetesan emitter (mm/jam)

q = Debit emitter (m<sup>3</sup>/jam)

s = Jarak lubang emittet (m)

l = Jarak lateral emitter (m)

b. Waktu operasional

$$\text{Waktu operasional} = \frac{\text{Kebutuhan Air}}{EDR} \dots\dots\dots(4)$$

c. Debit air yang diperlukan dalam irigasi tetes

$$\text{Debit air yang diperlukan} = \frac{(\text{Debit Emitter}) \times (\text{Jumlah Emitter}) 60 \text{ menit}}{\text{Kehilangan Energi}} \dots\dots\dots(5)$$

Kehilangan energi pada jaringan tetes terjadi pada pompa dan kehilangan energi pada pipa. Untuk mendapatkan kehilangan energi pada pompa harus ditentukan kehilangan energi pada pipa. Kehilangan energi yang terjadi pada pipa yaitu *major losses* (akibat gesekan) dan *minor losses* (tahanan akibat bentuk pipa berupa katub, penyempitan dan pembesaran tampang, dan belokan).

a. Kehilangan energi pada pompa

Kehilangan energi ditentukan dengan rumus berikut

$$H = h_a + \Delta h_p + h_l = \frac{vd^2}{29} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

H = Head total pompa

$h_a$  = Perbedaan tinggi antara pipa hisap dan pipa keluar (m)

$\Delta h_p$  = Kehilangan energi statis pompa (m)

$h_l$  = Berbagai kerugian head di pipa, belokan, katup, antara titik A dan titik B (m)

g = Percepatan gravitasi (9,81 m/s<sup>2</sup>)

$vd^2$  = Kecepatan aliran (m/s)

b. Kehilangan energi akibat gesekan (*major losses*)

Kehilangan energi akibat gesekan ditentukan dengan rumus berikut :

$$H_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \dots \dots \dots (7)$$

Di mana :

$h_f$  = Kehilangan energi oleh tahanan permukaan pipa (m)

$f$  = Koefisien tahanan permukaan pipa atau dikenal dengan Darcy –

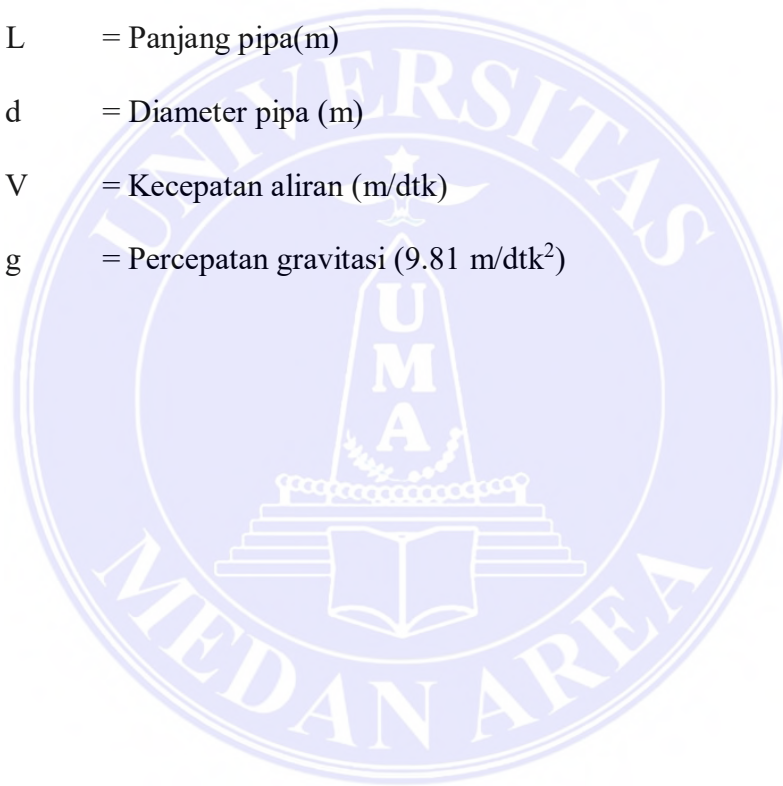
Weisbach faktor gesekan

$L$  = Panjang pipa(m)

$d$  = Diameter pipa (m)

$V$  = Kecepatan aliran (m/dtk)

$g$  = Percepatan gravitasi (9.81 m/dtk<sup>2</sup>)



c. Kehilangan energi akibat tahanan bentuk pipa (*minor losses*).

Kehilangan energi akibat tahanan bentuk pipa (*minor losses*) ini terdiri dari :

1) Kehilangan energi akibat katup (*valve*).

$$h_v = k_v \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots(8)$$

Di mana :

$H_v$  = Kehilangan energi akibat katup/*valve* (m) dapat ditulis juga  $h_v$

$K_v$  = Koefisien kehilangan energi akibat katup/*valve* dapat ditulis juga  $k_v$

$V$  = Kecepatan aliran (m/dtk)

$G$  = Percepatan gravitasi (9,81 m/dtk<sup>2</sup>)

2) Kehilangan energi akibat penyempitan (*contraction*)

$$H_m = K_m \frac{(v_2 - v_1)^2}{2g} \dots\dots\dots(9)$$

Dimana:

$H_m$  = Kehilangan energi akibat penyempitan (m) dapat juga ditulis  $h_c$

$K_m$  = Koefisien kehilangan energi akibat penyempitan dapat juga ditulis  $k_c$

$V_2$  = Kecepatan rata-rata aliran dengan  $A_2$  (yaitu di hilir dari penyempitan)

$G$  = Percepatan gravitasi (9,81 m/dtk<sup>2</sup>)

Nilai  $K_c$  untuk berbagai nilai  $D_2/D_1$  tercantum dalam Tabel 1 berikut :

Tabel 1: Nilai  $K_c$  Untuk Berbagai Nilai  $D_2/D_1$

$D_2/D_1$	0	0.20	0.40	0.50	0.60	0.80	1.00
$K_c$	0.50	0.45	0.38	0.33	0.28	0.14	0

3) Kehilangan energi akibat pembesaran tampang (*expansion*)

$$h_e = k_e \frac{v_2^2}{2g} \dots\dots\dots(10)$$

Dimana :

- $H_e$  = Kehilangan energi akibat pembesaran (m) dapat juga ditulis  $h_e$
- $K_e$  = Koefisien kehilangan energi akibat pembesaran dapat juga ditulis  $k_e$
- $V_2$  = Kecepatan rata-rata aliran dengan  $D_2$  (yaitu di hilir dari pembesaran)
- $G$  = Percepatan gravitasi (9,81 m/dtk<sup>2</sup>)

4) Kehilangan energi akibat belokan

$$h_b = k_b \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

- $H_b$  = Kehilangan energi akibat belokan pipa (m)
- $K_b$  = Koefisien kehilangan pada belokan pipa
- $V$  = Kecepatan aliran dalam pipa (m/dtk)
- $G$  = Percepatan gravitasi (9,81 m/dtk<sup>2</sup>)

Koefisien kehilangan ( $k_b$ ) pada belokan pipa, merupakan fungsi jenis dinding dan sudut belokan terhadap bidang horizontal ( $\alpha$ ) sebagaimana terlihat dalam Tabel 2 berikut :



Tabel 2 : Koefisien Kehilangan  $k_b$  Pada Belokan Pipa

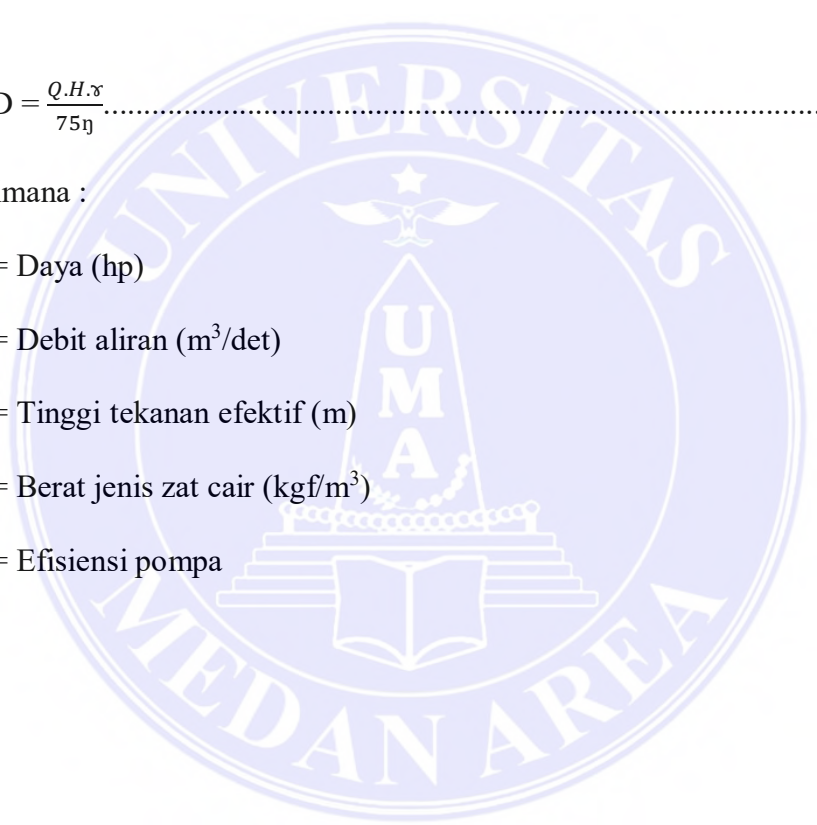
A	20 <sup>0</sup>	40 <sup>0</sup>	60 <sup>0</sup>	80 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>
$k_b$	0.046	0.139	0.364	0.740	0.984

Dari perhitungan kehilangan energi itu didapatkan kehilangan energi pada pompa yang merupakan kemampuan pompa untuk mentransfer air. Daya yang diperlukan pompa untuk menaikan zat cair (Triatmodjo,B, 2006:73) :

$$D = \frac{Q.H.\gamma}{75\eta} \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

- D = Daya (hp)
- Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det)
- H = Tinggi tekanan efektif (m)
- $\gamma$  = Berat jenis zat cair (kgf/m<sup>3</sup>)
- $\eta$  = Efisiensi pompa



Menurut *Schwab et al.* (1981), pendistribusian air irigasi pada tanaman dapat dilakukan dengan empat metode antara lain :

- 1) Irigasi permukaan (*Surface Irrigation*) yaitu pemberian air dengan penggenangan air langsung diantara petakan tanaman (*furrow irrigation*) dan baris tanaman (*corrugation irrigation*).
- 2) Irigasi bawah permukaan (*Subsurface Irrigation*) merupakan pemberian air pada tanaman melalui saluran-saluran di bawah permukaan tanah.
- 3) Irigasi Curah (*Sprinkler Irrigation*) metode pemberian pada tanaman yang dilakukan melalui curahan air seperti curahan air hujan.

Irigasi tetes (*Trickle Irrigation*) pemberian air pada tanaman secara langsung baik pada permukaan tanah maupun di dalam tanah melalui tetesan secara sinambung dan perlahan di daerah perakaran tanaman atau di sekitar tanaman.

### 2.3 Irigasi Curah

Sistem irigasi curah merupakan salah satu alternatif metode pemberian air dengan efisiensi pemberian air lebih tinggi dibandingkan dengan irigasi permukaan (*surface irrigation*). Salah satu kekurangan dari sistem ini adalah mahal biaya investasi awal. Sistem irigasi curah ini menggunakan energi tekan untuk membentuk dan mendistribusikan air ke lahan. Tekanan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kinerja sprinkler. Komponen utama dari sistem ini antara lain kepala sprinkler (*nozzle headsprinkler*), pipa lateral, pipa sub-utama (*sub main*) dan pipa utama (*mainline*). Sprinkler digunakan untuk menyemprotkan air dalam bentuk rintik

seperti air hujan ke lahan. Jaringan pipa lateral, sub-utama, dan utama digunakan untuk mengalirkan air dari sumber ke sprinkler. Kinerja (*performance*) alat pencurah (*James, 1988*) dinyatakan dalam lima parameter, yaitu debit sprinkler (*sprinkler discharge*), jarak pancaran (*distance of throw*), pola sebaran air (*distribution pattern*), harga pemberian air (*application rate*), dan ukuran rintik (*droplet size*).



Gambar 4: Irigasi Curah

Kinerja irigasi sprinkler yang optimal merupakan hasil dari perancangan dan pengelolaan sistem irigasi yang baik. Oleh karena itu kriteria teknis perancangan perlu digunakan untuk mengoptimalkan pengelolaan irigasi sprinkler berdasarkan faktor-faktor perancangan dan parameter iklim ( Sheikhemaيلي et al., 2016 ). Beberapa keuntungan irigasi curah dalam Prastowo ( 2002 ) antara lain:

1. Efisiensi pemakaian air cukup tinggi .
2. Dapat digunakan untuk lahan dengan topografi bergelombang dan kedalaman tanah ( *solum* ) yang dangkal, tanpa diperlukan perataan lahan ( *land grading* ).
3. Cocok untuk tanah berpasir yang laju infiltrasi cukup tinggi.
4. Aliran permukaan dapat dihindari sehingga tidak terjadi erosi.
5. Pemupukan terlarut, herbisida dan fungisida dapat dilakukan bersama-sama dengan air irigasi.
6. Biaya tenaga kerja untuk operasi biasanya lebih kecil daripada irigasi permukaan.
7. Dengan tidak diperlukannya saluran terbuka, maka tidak banyak lahan yang tidak dapat ditanami, tidak mengganggu operasi alat dan mesin pertanian.

Beberapa kelemahan irigasi curah dalam Prastowo (2002) antara lain:

1. Memerlukan biaya investasi dan biaya operasional yang tinggi, antara lain untuk operasi pompa air dan tenaga pelaksana yang terampil.
2. Perancangan dan tata letaknya harus teliti agar diperoleh tingkat efisiensi yang tinggi.

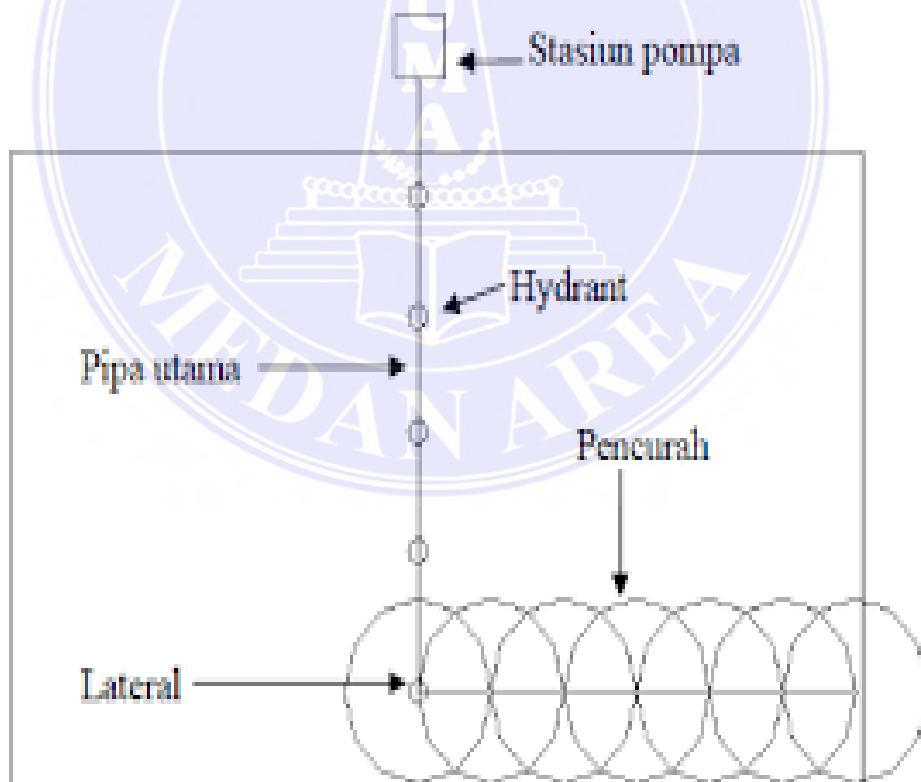
Komponen penyusun irigasi curah adalah (Prastowo, 2002):

1. Sumber air irigasi, dapat berasal dari mata air, sumber air yang permanen (sungai, danau, dan sebagainya), sumur, atau suatu sistem suplai regional.
2. Sumber energi untuk pengairan, dapat berasal dari gravitasi, pemompaan pada sumber air, atau penguatan tekanan dengan menggunakan pompa penguat tekanan (*booster pump*).

3. Jaringan pipa, terdiri dari:

- a) Lateral, yaitu pipa yang merupakan tempat diletakkannya pencurah. Pipa lateral biasanya tersedia di pasaran dengan ukuran panjang 5, 6 atau 12 meter setiap potongnya. Setiap potongan pipa dilengkapi dengan *quick coupling* untuk mempermudah dan mempercepat proses menyambung dan melepas pipa.
- b) *Manifold*, yaitu pipa yang merupakan tempat dihubungkannya pipa lateral.
- c) *Valve line*, yaitu pipa yang merupakan tempat diletakkannya katup air.
- d) *Supply line*, yaitu pipa yang menyalurkan air dari sumber air.

Skema umum jaringan irigasi curah diperlihatkan pada gambar berikut:



Gambar 5: Skema jaringan irigasi curah

Pipa manifold dapat dibuat permanen di atas atau di bawah permukaan tanah, dapat pula berpindah (portable) dari satu lahan ke lahan yang lain. Pipa beton tidak cocok untuk tekanan tinggi. Untuk pipa manifold yang berpindah, pipa biasanya terbuat dari aluminium. Sedangkan untuk pipa manifold yang ditanam, umumnya dipasang pada kedalaman 0,75 m di bawah permukaan tanah. Pipa manifold berdiameter antara 75 – 200 mm. Pipa lateral berdiameter lebih kecil dari pipa manifold, umumnya lateral berdiameter 50 – 125 mm. Pipa lateral biasanya tersedia di pasaran dengan ukuran panjang 5, 6 atau 12 meter setiap potongnya. Jenis pipa yang biasa digunakan baik sebagai pipa lateral, manifold, maupun pipa utama antara lain GIP, PVC, PE, dan Aluminium.

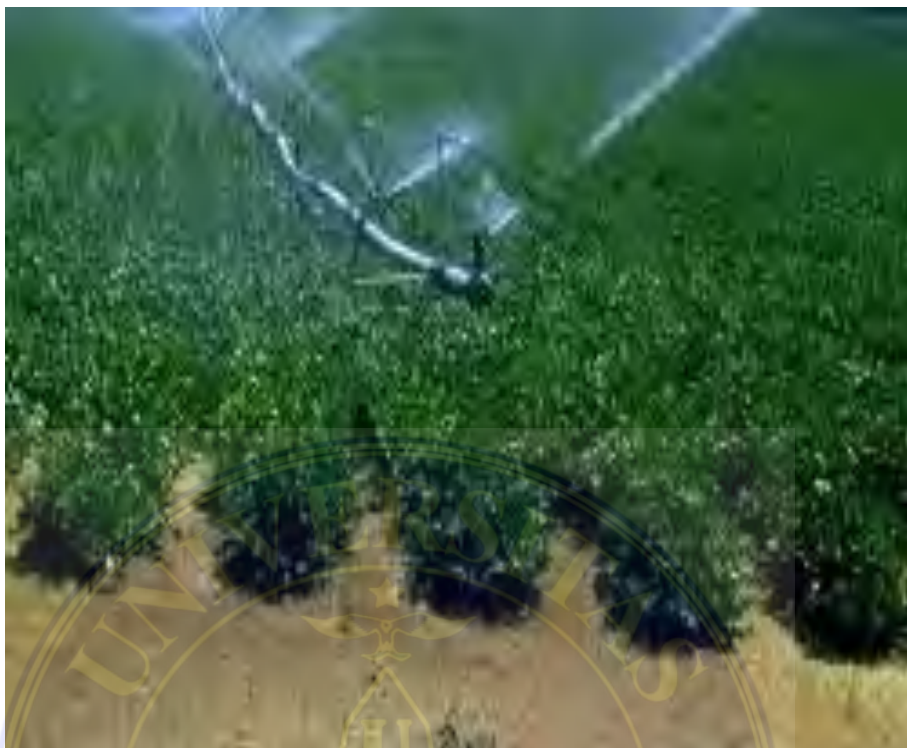
Sistem irigasi curah dapat digunakan untuk hampir semua tanaman kecuali padi dan yute, pada hampir semua jenis tanah. Akan tetapi tidak cocok untuk tanah bertekstur liat halus, dimana laju infiltrasi kurang dari 4 mm/jam dan atau kecepatan angin lebih besar dari 13 km/jam (Keller, 1990).

Beberapa kriteria kelayakan penerapan dan perencanaan irigasi curah disajikan pada berikut:

Tabel 3: Kriteria kelayakan penerapan dan perencanaan irigasi curah

Kriteria Penerapan	
Iklim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona Agroklimat E, D, C3</li> <li>• Arah angin tidak berubah</li> <li>• Kecepatan angin kurang dari 4,4 m/s</li> </ul>
Lahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekstur kasar, solum dangkal, laju infiltrasi tinggi, peka terhadap erosi</li> <li>• Jenis tanah regosol, Rendzina, Litosol, Grumusol, dan Andosol</li> <li>• Laju Infiltrasi lebih dari 4 mm/jam</li> <li>• Luas dan bentuk petakan lahan yang teratur</li> </ul>
Sumber Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Air tanah, mata air, air permukaan</li> <li>• Ketersediaan air sepanjang tahun</li> <li>• Kualitas air yang bebas dari kandungan besi (Fe)</li> </ul>
Tanaman	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis tanaman yang dibudidayakan bernilai ekonomis tinggi</li> </ul>
Sosial Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivasi petani tinggi</li> <li>• Kemampuan teknis dan finansial yang memadai</li> <li>• Kelembagaan usaha tani yang memadai</li> </ul>

Sistem irigasi curah menurut Keller (1990) terbagi menjadi set system (pencurah memiliki posisi yang tetap) dan *continuous-move system* (pencurah dapat dipindah-pindahkan). Tipe irigasi curah yang termasuk *set-system* adalah *hand-move lateral*, *end-tow lateral*, *side-roll lateral*, *side-move lateral*, *gun and boom sprinklers*, *perporated pipe*, *hose-fed sprinklers*, dan *orchard systems*. Sistem jenis ini ada yang dipindahkan secara periodik (*periodic-move system*) dan ada yang tetap (*fixed sprinkler system*). Sedangkan yang termasuk *continuousmove system* adalah *traveling sprinkler*, *center pivot*, dan *linear-moving laterals*. Pada aplikasi irigasi curah untuk tanaman tahunan seperti buah-buahan, seringkali jaringan pipa dan pencurah tetap di tempat dari musim ke musim.



Gambar 6: Irigasi Curah

Dalam kasus ini sistem tersebut disebut sebagai sistem permanen. Umumnya pada sistem permanen jaringan perpipaan ditanam di bawah tanah untuk menghindari kerusakan dari kendaraan pertanian yang lewat, atau dipasang permanen di atas tanaman. Sistem irigasi curah yang dianggap paling dapat mereduksi pengaruh angin, mengurangi biaya energi, dan meningkatkan efisiensi aplikasi adalah *system center pivot* (Kranz, 2005).

*Natural Resources Conservation Service (NRCS)* dari IDAHO mengklasifikasikan sistem irigasi curah berdasarkan tekanan operasional pencurah yang digunakan. Klasifikasi tersebut disajikan pada Tabel 2. Sedangkan Hansen, et al (1979) mengklasifikasikan sistem irigasi sprinkler berdasarkan tekanan operasional unit pompa yang digunakan. Klasifikasi tersebut disajikan pada table berikut:



Tabel 4: Klasifikasi Sistem Irigasi Curah Berdasarkan Tekanan Operasional Pencerah

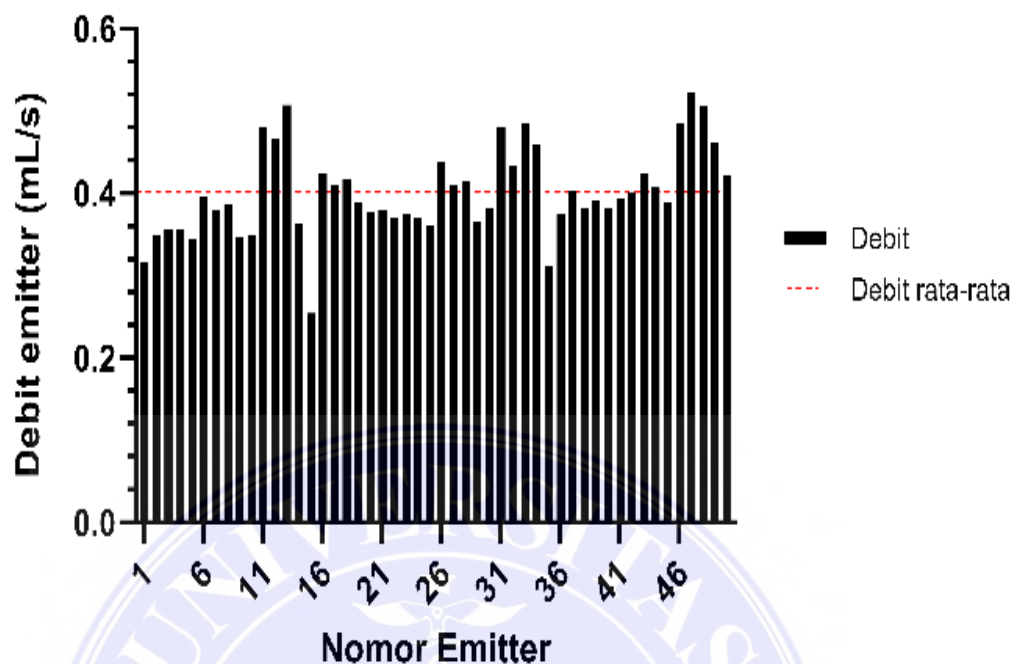
Sistem Irigasi Curah	Tekanan (m)	
	(psi)	(Bar)
Tekanan rendah	2,00 – 35,00	0,13 – 2,33
Tekanan sedang	36,00 – 50,00	2,40 – 3,33
Tekanan menengah	51,00 – 75,00	3,40 – 5,00
Tekanan tinggi	>75,00	>5,00

Tabel 5: Klasifikasi Sistem Irigasi *Sprinkler* Berdasarkan Tinggi Rendahnya Tekanan Air (Hansen et-al, 1979)

Sistem Irigasi <i>Sprinkler</i>	Tekanan (m)
Tekanan sangat rendah	3,50 – 10,00
Tekanan rendah	10,00 – 20,00
Tekanan sedang	20,00 – 40,00
Tekanan tinggi	40,00 – 70,00

#### 2.4 Tahap Uji Kinerja Teknis Jaringan Irigasi Tetes

Pengujian kinerja jaringan irigasi tetes dilakukan dengan tujuan mengukur dan menilai keseragaman debit air yang disalurkan oleh seluruh emitter sehingga setiap tanaman memperoleh air yang sama tiap periode irigasi. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya menghasilkan pertumbuhan cabai rawit yang optimal. Penentuan debit irigasi tiap emitter dilakukan dengan mengukur volume tetesan pada 50 buah sampel emitter dalam selang waktu 1 menit. Hasil pengujian debit tetesan emitter. Untuk gambar hasil pengujian emitter dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 7: Debit Emmitter Jaringan Irigasi Tetes

Berdasarkan hasil pengamatan yang ditunjukkan oleh gambar diatas, diperoleh debit rata-rata sebesar 0,401 mL/s dengan standar deviasi sebesar 0,054 mL/s. Nampak debit emitter tidak sama di tiap pipa lateral namun memiliki pola yang sama yaitu debit emitter akan semakin kecil dengan bertambahnya jarak emitter dari pipa sub-utama. Adapun debit tertinggi sebesar 0,525 mL/s yang berada dekat dengan sumber air dan pipa sub-utama sedangkan debit terendah sebesar 0,258 mL/s yang berada di titik yang jauh dari sumber air. Hal ini disebabkan adanya perbedaan tekanan antara dripper di sepanjang jaringan irigasi yang dipengaruhi oleh jarak dan perbedaan ketinggian permukaan tanah dengan sumber air (Al-Mhmdy & Al-Dulaimy, 2018; Saidah, H, Yasan Wayan, 2014).

## 2.5 Tahap Instalasi

Tata letak jaringan irigasi tetes yang digunakan adalah tipe jaringan sisir dimana pada tiap bedengan diinstal dua buah pipa lateral dengan jarak 50 cm. Pipa lateral tersebut terhubung oleh sebuah pipa dengan kran yang terhubung dengan pipa sub-utama yang terletak sepanjang 13 meter di sisi lahan. Gambar 2 menunjukkan irigasi tetes yang telah terinstal di lahan tanaman cabai Desa Pollung-Dolok Sanggul.

Komponen tambahan di luar system irigasi tetes yaitu pemasangan mulsa plastic di sepanjang bedengan. Mulsa palstik tersebut memiliki lubang-lubang sejumlah tanaman cabai dengan jarak 50x50 cm sebagai titik penanaman cabai rawit dan lokasi emitter irigasi tetes.



Gambar 8: Irigasi Tetes

## 2.6 Irigasi Tetes

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Disini hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi, tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembaban tanah yang rendah. Jadi keuntungan cara ini adalah penggunaan air irigasi yang sangat efisien (Hakim dkk, 2005). Hal yang perlu diketahui dalam merancang irigasi tetes adalah sifat tanah, jenis tanah, sumber air, jenis tanaman, dan keadaan iklim. Sifat dan jenis tanah yang diperhatikan adalah kedalaman tanah, tekstur tanah, permeabilitas tanah dan kapasitas penyimpanan air (James, 1993).

Berdasarkan pemasangan di pipa lateral, penetes dapat menjadi :

- (a) *On-line emitter*, dipasang pada lubang yang dibuat di pipa lateral secara langsung atau disambung dengan pipa kecil
- (b) *In-line emitter*, dipasang pada pipa lateral dengan cara memotong pipa lateral.

Penetes juga dapat dibedakan berdasarkan jarak spasi atau debitnya, yaitu :

- (a) *Point source emitter*, dipasang dengan spasi yang renggang dan mempunyai debit yang relatif besar;
- (b) *Line source emitter*, dipasang dengan spasi yang lebih rapat dan mempunyai debit yang kecil. Pipa porous dan pipa berlubang juga dimasukkan pada kategori ini (Prastowo, 2003).

Pemberian air yang ideal adalah sejumlah air yang dapat membasahkan tanah diseluruh daerah perakaran sampai keadaan kapasitas lapang. Jika air diberikan berlebihan mengakibatkan penggenangan di tempat-tempat tertentu yang memburukkan aerasi tanah. Pedoman yang umum tentang waktu pemberian air adalah sekitar 60 % air yang tersedia di tanah (*Hakim dkk, 2005*). Tujuan dari irigasi tetes adalah untuk memenuhi kebutuhan air tanaman tanpa harus membasahi keseluruhan lahan, sehingga dapat mereduksi kehilangan air akibat penguapan yang berlebihan, pemakaian air lebih efisien, mengurangi limpasan, serta menekan atau mengurangi pertumbuhan gulma (*Hansen, 1986*). Sistem irigasi tetes memiliki kelebihan dibandingkan sistem irigasi lainnya antara lain (*Keller dan Bliesner, 1990*) :

1. Efisiensi irigasi tetes relative lebih tinggi dibandingkan dengan sistem irigasi lain. Pemberian air dilakukan dengan kecepatan yang telah ditentukan, dan hanya dilakukan di daerah perakaran tanaman sehingga mengurangi penetrasi air yang berlebihan, evaporasi dan limpasan permukaan.
2. Mencegah timbulnya penyakit *leaf burn* (daun terbakar) pada tanaman tertentu, karena hanya daerah perakaran yang dibasahi sedangkan bagian tanaman lain dibiarkan dalam kondisi kering.
3. Mengurangi terjadinya hama penyakit tanaman dan timbulnya gulma yang disebabkan kondisi tanah yang terlalu basah karena sistem irigasi tetes hanya membasahi daerah perakaran tanaman.
4. Pemberian pupuk ataupun pestisida dapat dilakukan secara efektif dan efisien karena pemberian pupuk dan dilakukan secara bersamaan.



Gambar 9: Irigasi Tetes

Kekurangan sistem irigasi tetes dalam penerapannya adalah :

1. Terjadinya penyumbatan yang disebabkan oleh faktor fisik, kimia dan biologi yang dapat mengurangi efisiensi dan kinerja irigasi tetes.
2. Terjadinya penumpukan garam di daerah yang tidak terbasahi.
3. Pemberian air yang tidak memenuhi kebutuhan air tanaman karena kurangnya kontrol terhadap pengoperasian jaringan irigasi menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Komponen sistem irigasi tetes terdiri dari sumber air, sumber tenaga, pompa, dan pengatur tekanan, katup kendali dan perangkat Back-flow (antisiphon), saringan, jaringan lateral (*distribution lines*), *emitter*, peralatan kontrol dan monitoring.

## 1. Sumber air

Air yang bersih sangat diperlukan untuk keberhasilan irigasi tetes, terutama penggunaan emitter yang kecil. Penyumbatan oleh bahan fisik atau kontaminasi kimia merupakan masalah utama dalam irigasi tetes. Sumber air bisa berasal dari air sumur, kolam, atau sungai. Air tanah umumnya mempunyai kualitas yang baik dan sebaiknya digunakan, sedangkan air permukaan bisa terkontaminasi oleh bakteri, algae, dan organisme lainnya yang hidup di dalam air.



Gambar 10: Irigasi Tetes

## 2. Sumber tenaga, pompa, dan pengatur tekanan

Sebagian besar sistem irigasi tetes dirancang untuk kebun pekarangan (home garden) dan memerlukan tekanan sebesar 8 sampai 12 N/m<sup>2</sup>. Jika sumber air berasal dari air pam, diperlukan satu atau dua pengatur tekanan yang dipasang pada jaringan distribusi utama (Purser, 1999).

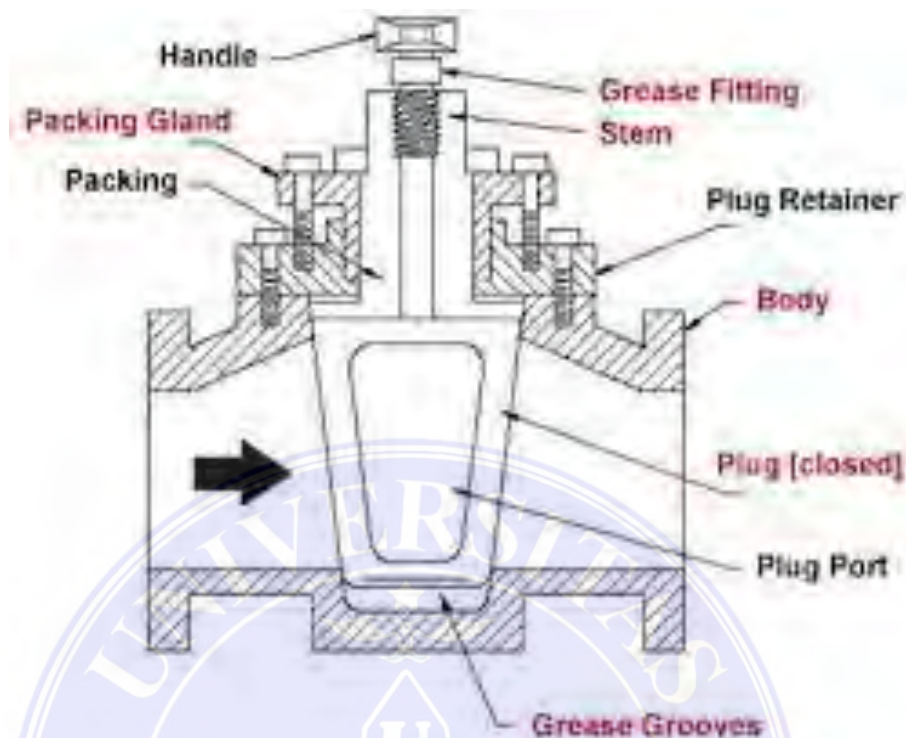


Gambar 11: Pompa Saluran Irigasi

## 3. Katup kendali dan perangkat *back-flow* (*antisiphon*)

Dianjurkan untuk memasang katup kendali pada jaringan distribusi untuk sumber air yang berasal dari air pam atau sumur. Perangkat ini akan mencegah terkontaminasinya sumber air dari arus balik air irigasi (Purser, 1999). Lebih baik lagi apabila disertai dengan alat pengukur.





Gambar 12: Katup kendali dan perangkat back-flow

#### 4. Saringan

Saringan adalah komponen paling penting dari sistem irigasi tetes, kelemahan saringan adalah penyumbatan pada saringan. Kebanyakan air yang digunakan harus lebih bersih dari air minum. Sistem irigasi tetes biasanya memerlukan saringan kerikil, atau saringan pasir bertingkat. Rekomendasi dari pabrik pembuat emitter harus diikuti dalam memilih sistem saringan. Bila tidak terdapat rekomendasi seperti di atas, diameter pembukaan netto dari saringan harus lebih kecil dari 1/10 sampai 1/4 dari diameter pembukaan emitter. Untuk air tanah yang bersih, suatu saringan ukuran 80 sampai 200 mesh sudah mencukupi (Schwab, 1992). Saringan diperlukan pada sistem irigasi tetes dan berfungsi untuk membuang pasir dan partikel bahan organik yang terlarut. Saringan ini akan membuang tanah, pasir dan partikel bahan organik yang

terlarut, tetapi saringan tidak bisa membuang mineral terlarut, algae atau bakteri. Untuk air dengan kandungan debu dan algae yang tinggi, diperlukan suatu saringan pasir yang didukung dengan saringan kain.



Gambar 13: Filter Air Embung Untuk Irigasi

Alat pemisah pasir yang terletak dibagian muka saringan mungkin diperlukan jika air mengandung cukup banyak pasir. Strainer pada jaringan dengan saringan yang bisa dipindah serta ulir pembersih sudah mencukupi bagi air dengan kandungan pasir yang kecil. Saringan sekunder bisa dipasang pada bagian pemasukan untuk tiap manifold. Hal ini dianjurkan sebagai tindakan pencegahan keamanan bila terjadi kecelakaan selama pembersihan atau kerusakan saringan memungkinkan partikel atau air tidak tersaring melewati bagian dalam sistem (Schwab, 1992).



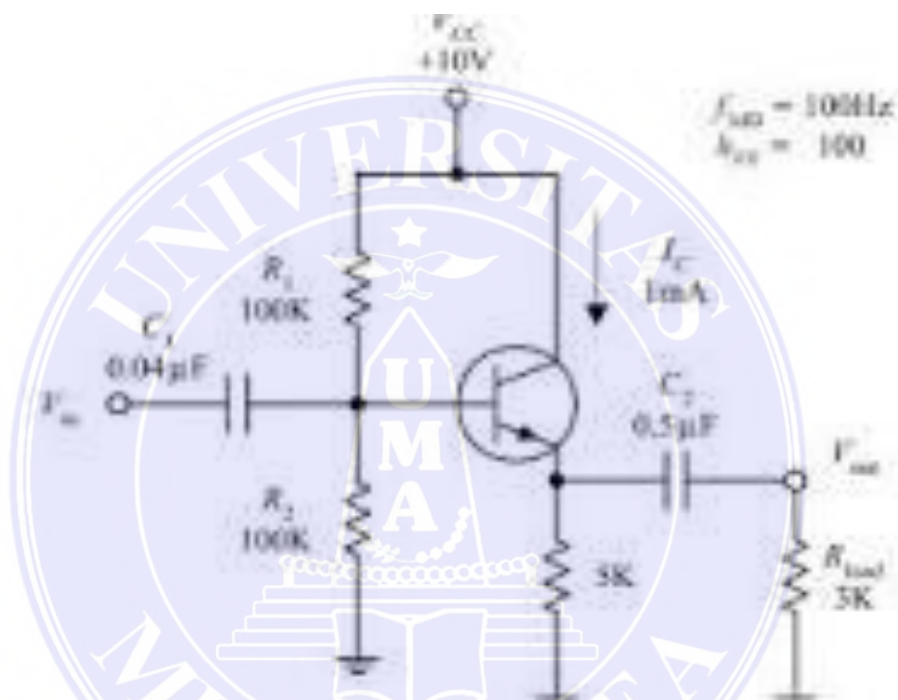
Gambar 14: Irigasi Tetes

#### 5. Jaringan lateral (*distribution lines*)

Jaringan lateral bisa berupa selang atau pipa air dari karet, tapi untuk sistem irigasi permanen, pipa PVC merupakan alternatif terbaik (Purser, 1999). Jaringan lateral bisa diletakkan sepanjang baris pohon, dan diperlukan beberapa emitter untuk tiap pohon. Kebanyakan lateral memiliki emitter majemuk, seperti tabung spaghetti atau jaringan pigtail. Jumlah emitter majemuk dapat disediakan satu atau dua lateral per baris tergantung pada ukuran pohon. Satu jaringan lateral sudah mencukupi untuk pohon kecil (Schwab, 1992).

## 6. Emitter

Tersedia beberapa tipe dan rancangan emitter secara komersial. Emitter mengendalikan aliran dari jaringan lateral. Tekanan sangat berkurang oleh emitter, kehilangan ini dilaksanakan oleh bukaan kecil, lintasan aliran panjang, ruang vortex, pengaturan secara manual, atau peralatan mekanis lainnya.



Gambar 15: Common Emitter

Beberapa emitter diatur oleh tekanan dengan merubah panjang dan penampang melintang lintasan aliran atau ukuran lubang (*orifice*). Emitter memberikan debit yang relatif tetap pada berbagai kisaran tekanan. Beberapa emitter dapat membersihkan dirinya sendiri dan mencuci secara otomatis. Pipa sarang atau tabung mempunyai banyak lubang-lubang kecil. Kebanyakan emitter diletakkan pada permukaan tanah, tetapi bisa juga ditanam pada kedalaman yang dangkal untuk proteksi (Schwab, 1992).

## 7. Peralatan kontrol dan monitoring

Peralatan yang diperlukan untuk mengontrol dan memonitoring sistem irigasi tetes (Purser, 1999) :

- Pengukur tekanan sebaiknya dipasang untuk memonitor tekanan pada sistem irigasi tetes.
- Katup pengendali sebaiknya diletakkan antara sumber air dan jaringan lateral. Jika sumber air dari sumur, sungai, atau kolam, sebaiknya dipasang perangkat *back-flow* untuk mencegah kemungkinan kontaminasi arus balik dari air irigasi ke sumber air.
- *Tensiometer* atau peralatan lain yang bisa mengukur kelembaban tanah sangat membantu.



Gambar 16: Saluran Monitoring Irigasi

Menurut Keller dan Bliesner (1990), komponen sistem irigasi tetes terdiri atas :

1. Penetes, merupakan komponen yang menyalurkan air dari pipa lateral ke tanah sekitar tanaman dengan debit yang rendah dan tekanan yang mendekati tekanan atmosfer. Air yang keluar dari penetes meresap ke dalam profil tanah akibat gaya kapilaritas dan gravitasi. Aliran air yang keluar dari penetes dapat diatur secara manual ataupun otomatis untuk mendapatkan debit air sesuai kebutuhan dalam waktu tertentu.
2. Pipa lateral, merupakan tempat terpasangnya penetes. Biasanya pipa lateral terbuat dari PVC atau PE dengan diameter antara 12,7 mm (1/2 inchi) – 38,1 mm (1 ½ inchi).
3. Pipa manifold atau sub utama, merupakan pipa yang menyalurkan air ke pipa-pipa lateral. Pipa manifold biasanya terbuat dari pipa PVC dengan diameter 50,8 mm (2 inchi) – 76,2 mm (3 inchi).
4. Pipa utama, pipa ini merupakan komponen yang menyalurkan air ke pipa-pipa manifold. Biasanya pipa utama terbuat dari pipa PVC atau paduan antara asbes dan semen.
5. Pompa dan tenaga penggerak, berfungsi mengangkat air dari sumber air menuju ke jaringan perpipaan untuk irigasi tanaman.
6. Komponen pendukung terdiri dari katup, pengatur tekanan, pengatur debit, tangki, dan sistem pengontrol.

Berdasarkan cara penempatan penetes pada pipa lateral, penetes dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu penetes tipe *line-sources* dan penetes tipe *pointsource* (Keller dan Bliesner, 1990).

Penetes tipe *line-source* merupakan penetes yang dipasang secara seri pada pipa lateral, sedangkan penetes tipe *point-source* merupakan penetes yang dipasang secara individual pada pipa lateral. Jenis jenis penetes *point-source* antara lain penetes *long path*, *source orifice*, *vortex* dan *pressure compensating*. Penetes tipe *linesource* antara lain *drip emitter inline non-pressure compensating*, *drip emitter adjustable non-pressure compensating*, dan *drip emitter pressure compensating button*.

Penetes tipe *long path* menggunakan tabung kapiler panjang dalam menyebarkan tekanan. Penetes tipe *source orifice* menyebarkan tekanan secara individual ataupun secara seri. Penetes tipe *vortex* memberikan efek pusaran, sedangkan tipe *pressure compensating button* dapat mengalirkan air pada selang tekanan yang cukup besar pada pipa lateral. *Drip emitter inline non-pressure compensating* merupakan tipe penetes yang dipasang seri dalam satu bedengan tanaman. Tipe *drip emitter adjustable non-pressure compensating* adalah tipe penetes yang dapat diset dari 0 GPH - 10 GPH (*Gallon per Hour*) dengan cara memutar tutup penetes yang akan menghasilkan suatu aliran yang dapat disesuaikan dari yang paling kecil hingga besar. Tutup penetes ini mempunyai sudut putar sebesar 360°. Tipe *drip emitter pressure compensating button* adalah tipe penetes yang dapat menyalurkan air dengan tekanan yang seragam sepanjang alur aliran dari titik awal sampai ujung saluran (Keller dan Bliesner, 1990).

## 2.7 Tahapan Rancangan Irigasi Tetes

Tahapan rancangan irigasi tetes yang harus dilakukan adalah :

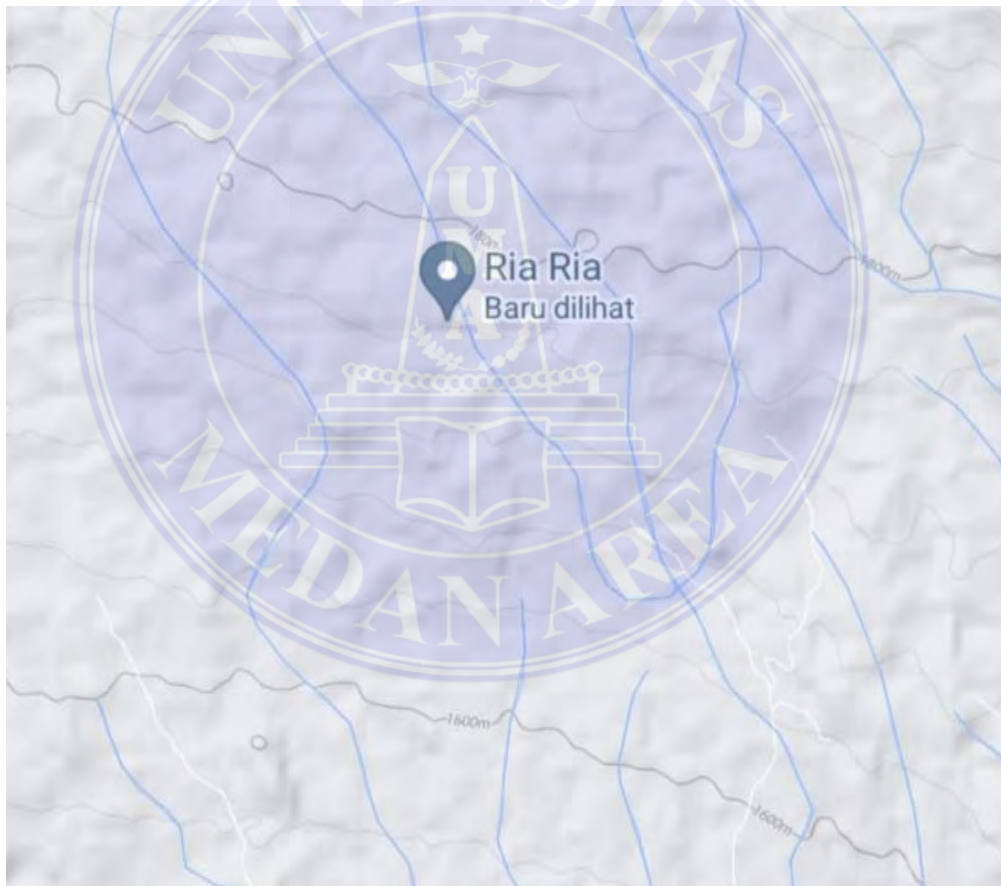
1. Menyusun nilai faktor-faktor rancangan, yang meliputi sifat fisik tanah, air tanah tersedia, laju *infiltrasi*, *evapotranspirasi* tanaman, curah hujan efektif dan kebutuhan air irigasi.
2. Menyusun rancangan pendahuluan, mencakup pembuatan skema tata letak (layout) serta penetapan jumlah dan luas sub-unit dan blok irigasi.
3. Perhitungan rancangan hidrolika *sub-unit* dengan mempertimbangkan karakteristik hidrolika pipa dan spesifikasi emitter. Apabila persyaratan hidrolika *sub-unit* tidak terpenuhi, alternatif langkah/penyelesaian yang dapat dilakukan adalah :
  - a) Modifikasi tata letak.
  - b) Mengubah diameter pipa.
  - c) Mengganti spesifikasi emitter.
  - d) Finalisasi (optimalisasi) tata letak.
  - e) Perhitungan total kebutuhan tekanan (total dynamic head) dan kapasitas sistem, berdasarkan desain tata letak yang sudah final serta dengan mempertimbangkan karakteristik hidrolika pipa yang digunakan.



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Doloksanggul, Desa Ria, Kec. Pollung, Kab. Humbang Hasundutan. Lokasi penelitian ditentukan dengan melakukan peninjauan langsung terlebih dahulu ke lokasi yang akan ditinjau. Penelitian dilakukan dengan cara pengamatan visual dan melakukan pengamatan dilokasi penelitian.



Gambar 17: Peta lokasi penelitian

### 3.2 Tahap Persiapan Penelitian

Pengumpulan data dan penyusunan rencana merupakan langkah penting sebelum melakukan penelitian, baik penelitian yang dilakukan secara langsung maupun melalui sumber informasi yang diperlukan. Hal ini dilakukan agar penelitian yang dilakukan selesai dengan cepat, tepat, dan efektif. Sebelum melakukan penelitian, di harapkan melakukan kegiatan pengumpulan data dan penyusunan rencana agar dalam pengerjaan penelitian ini memperoleh waktu yang efektif dan efisien.

Dalam hal ini penulis melakukan peninjauan secara langsung untuk memastikan keberlangsungan proyek, termasuk data yang akan diperoleh baik secara langsung dilapangan ataupun dari instansi terkait.

Adapun tahapan persiapan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Melakukan pengamatan dalam memastikan keberlangsungan proyek
2. Membuat studi pustaka yang sesuai dengan materi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan
3. Mencari informasi sebanyak mungkin mengenai data yang diperlukan
4. Mengetahui data apa saja yang akan diperlukan dalam penelitian tersebut
5. Melakukan survei kembali pada lokasi penelitian.

### 3.3 Tahap Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap pra-lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca-lapangan :

#### 1. Tahap Persiapan

Persiapan Pengumpulan Peta dan Data Penunjang (data sekunder)

- Peta Tanah dan Peta Geologi daerah penelitian
- Pengumpulan data sekunder hidrologis dan klimatologis daerah penelitian dari instansi terkait.

#### 2. Tahap Pekerjaan lapangan

- Survey lapangan, mengecek kesesuaian antara peta dengan kondisi lapangan serta mengecek jaringan irigasi.
- Pengukuran debit aliran irigasi untuk mengetahui efisiensi penyaluran air, menggunakan metode velocity-area.

#### 3. Tahap pengolahan Data

- Analisis hasil pengukuran lapangan
- Perhitungan jumlah ketersediaan air dan kebutuhan air
- Penentuan pola tanam yang sesuai untuk daerah irigasi DAS
- Analisis dan pembahasan hasil seluruh perhitungan.

### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data primer dan data sekunder. Hal ini dilakukan agar dalam penyusunan laporan skripsi dapat diselesaikan dengan hasil yang maksimal.

#### 1. Data Primer

Pengumpulan data berupa observasi lapangan seperti dokumentasi lapangan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya secara langsung di lapangan. Hal ini dilakukan dalam memastikan pekerjaan yang dilakukan dilapangan sesuai dengan progres pekerjaan.

#### 2. Data Sekunder

Data atau gambar yang diperoleh dari pihak instansi terkait mengenai sistem irigasi. Maka data yang akan dikumpulkan:

- a. Teknik Kepustakaan, yaitu memperoleh informasi atau data mengenai teori yang berhubungan dengan inti permasalahan yang didapat dari literatur-literatur, bahan perkuliahan, media internet, dan media cetak lainnya.
- b. Pengambilan data sekunder, berupa data curah hujan untuk melengkapi data yang akan dianalisis yang diperoleh dari konsultan langsung dan instansi terkait.

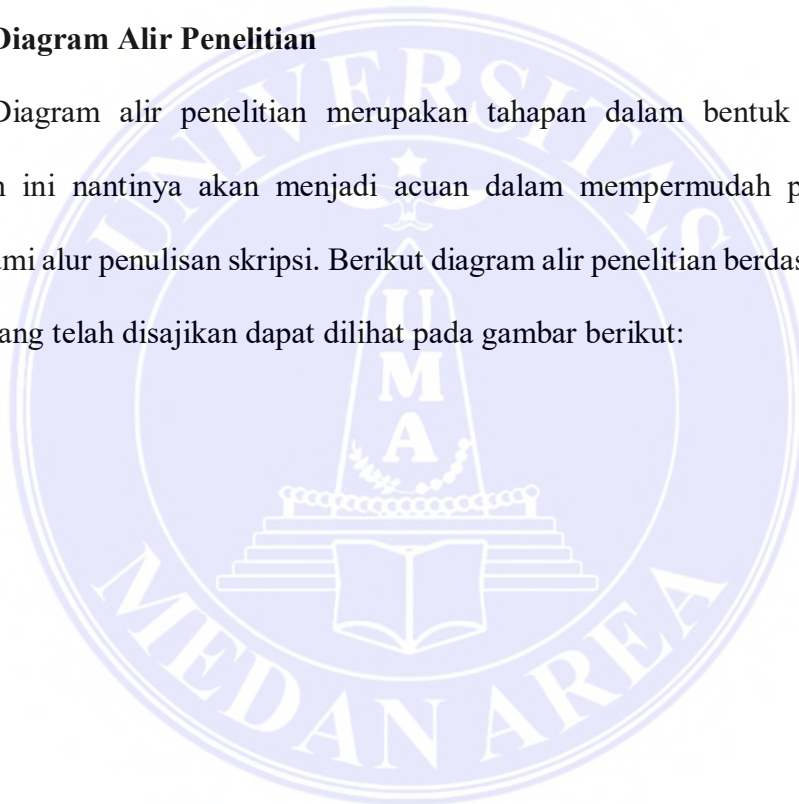
### 3.5 Pengolahan Data

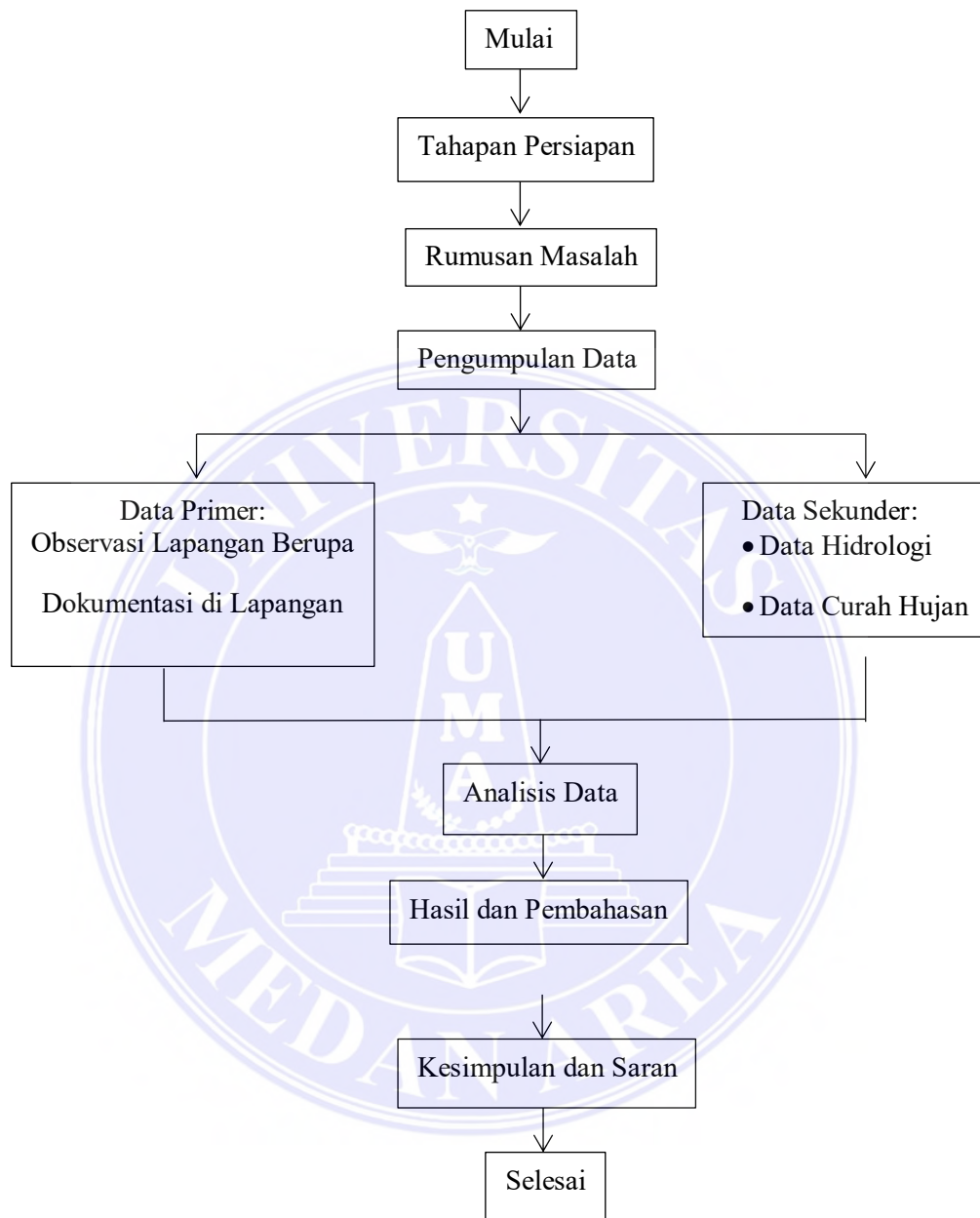
Data-data yang dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir ini berupa data primer seperti data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan dengan cara wawancara dan observasi lapangan. Langkah studi haruslah disusun secara sistematis untuk melakukan analisis dalam mencari penyelesaian dari permasalahan

yang ada. Data ini nantinya akan digunakan sebagai pedoman dalam penulisan skripsi. Penentuan data Primer dan data Sekunder kemudian akan dikembangkan berdasarkan pedoman penulisan skripsi, jurnal peneliti terdahulu, buku referensi, data lapangan, arahan dari dosen pembimbing, dan juga masukan dari teman-teman yang ikut berpartisipasi dalam penulisan skripsi.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan tahapan dalam bentuk simbol grafis. Diagram ini nantinya akan menjadi acuan dalam mempermudah pembaca dalam memahami alur penulisan skripsi. Berikut diagram alir penelitian berdasarkan prosedur uraian yang telah disajikan dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar 18: Bagan Alir Penelitian

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil kajian dari pembahasan (BAB IV), maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dapat disimpulkan bahwa irigasi tetes sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dikarenakan debit air yang tidak sesuai kebutuhan tanaman akan merusak tanaman itu sendiri dimana hal itu sangat merugikan bagi petani.
2. Perhitungan besarnya kebutuhan air irigasi per aplikasi pemberian air adalah sebesar 36,31 mm pertanaman atau 4,03 mm/hari sehingga kebutuhan air tanaman bersih pada blok 1A adalah sebesar 3441,62mm/hari untuk 856 total jumlah tanaman. Waktu pemberian irigasi maksimum dengan Q sprinkler sebesar 0,087 m<sup>3</sup> /jam adalah selama 2 jam dengan interval irigasi maksimum 9 hari pada bulan Juni, 7 hari pada bulan Juli dan Agustus.

Pemilihan jenis sprinkler berdasarkan jenis tanaman, sprinkler yang sesuai adalah Jenis sprinkler dipilih tipe S022SD dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Diameter nozzle : 3,5 mm
2. Tekanan dibutuhkan : 3,5 atm
3. Diameter basah : 24 m
4. Debit tiap sprinkler : 0,087m<sup>3</sup> /jam

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam studi ini maupun studi-studi lain yang berhubungan adalah sebagai berikut:

- 1) Pola operasi pelayanan bisa disesuaikan dengan keadaan di lapangan, dengan ketentuan syarat-syarat dalam jaringan irigasi curah terpenuhi
- 2) Keberadaan proyek irigasi bertekanan atau irigasi curah di Provinsi Sumatera Utara hendaknya masih perlu dipertahankan dalam rangka peningkatan produksi pertanian melalui sarana irigasi pada lahan-lahan tadah hujan
- 3) Diharapkan agar Pemerintah Daerah dapat lebih memperhatikan saluran irigasi di kawasan pertanian, guna dalam pengembangan penghasilan bagi petani.

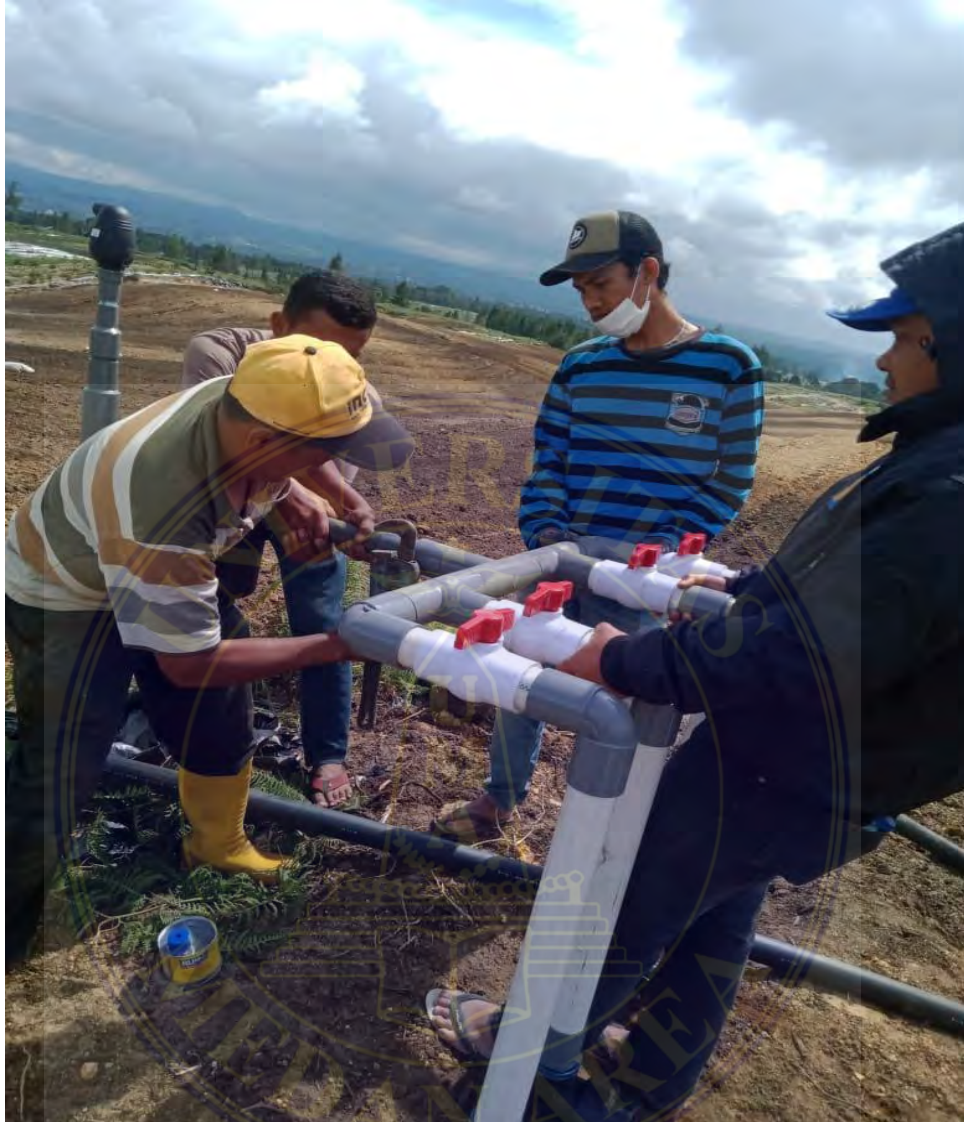


## LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengerjaan Saluran Air



## Lampiran 2. Pekerjaan Saluran Irigasi Tetes



Lampiran 3. Saluran Irigasi Tetes Pada Tanaman Bawang Merah



Lampiran 4. Daerah Pertanian Yang Perencanaan Saluran Irigasi Tetes



### Lampiran 5. Lahan Pertanian



### Lampiran 6. Saluran Pipa Air



Lampiran 7. Filter Air Untuk Saluran Irigasi



Lampiran 8. Saluran Monitoring Irigasi



### Lampiran 9. Saluran Irigasi Tetes



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahcmadi Partowijoto. 1974. *Penerapan Aspek Rancangan dan Tata Letak Irigasi Curah. Majalah Mekanisasi Pertanian.*
- Anonim. 2013. *Laporan Akhir Pekerjaan Evaluasi Kinerja Dan Detail Desain Jaringan Irigasi Air Tanah Di Kabupaten Jembrana Kabupaten Buleleng Dan Kabupaten Karangasem. Balai Wilayah Sungai Bali –*
- Penida. Bali: *Kementrian Pekerjaan Umum. Thadeus Mario., 2015. Perencanaan Jaringan Irigasi Air Tanah Di Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana Provinsi Bali. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.*
- Benami, A dan A. Ofen. 1984. *Irrigation Engineering. Irrigation Engineering Scientific. Israel Institute of Technology.*
- Hadi, I. 2010. *Model Rancangan Hidolika Sub Unit Irigasi Curah Dengan Tekanan Sedang. Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.*
- Soepardi, G. 1979. *Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian. Institute Pertanian Bogor.*
- Elphyson, T., Pandjaitan, N. H., & Prastowo. 2000. *Rancangan Jaringan Irigasi Tetes Untuk Tanaman Cabai Merah Hibrida (Capsicum annum var. longum L.) Di Proyek Resinda Karawang. Buletin Keteknikan Pertanian. 14(2), 95-107.*
- 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 Jarinningan Irigasi Curah (Sprinkler Irrigation) Pada Tanaman Anggrek. Jurnal Teknologi Pertanian, 8(1), 35-45.*
- Tusi, A., & Lanya, B., 2016. Rancangan Irigasi Sprinkler Portable Tanaman Pakchoy. Jurnal Irigasi. 11(1), 43-54.*
- 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%20B ooklet/NDJ\\_sprin klers\\_eng\\_180316F.pdf](http://www.naandanjain.com/uploads/catalogerfiles/Sprinklers%20B ooklet/NDJ_sprin klers_eng_180316F.pdf). (diakses 23 Maret 2017) Grundfos. 2017.*
- Grundfos Product Center. Denmark: Grundfos Group. <https://productselection.grundfos.com/product-detail.printing.getpdf.pdf>. (diakses 3 Juli 2017)*
- Sularso. & Tahara, H., 1987. Pompa dan Kompresor: Pemilihan, Pemakaian, dan Pemeliharaan. Jakarta: PT Pradnya Paramita.*