

TUGAS AKHIR

**DESAIN SISTEM IRIGASI *DRIP* UNTUK KEBUN LAHAN
KERING LERENG LEMBAANG KECAMATAN TINGGI
MONCONG KABUPATEN GOWA**



OLEH :

MUH. IHSAN AMRULLAH

D211 16 508

**DEPARTEMEN MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

TUGAS AKHIR

**DESAIN SISTEM IRIGASI *DRIP* UNTUK LAHAN KERING
LEMBANG KECAMATAN TINGGI MONCONG
KABUPATEN GOWA**

**OLEH :
MUH. IHSAN AMRULLAH
D211 16 508**

**Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan Mengikuti Ujian

Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Mesin

Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

JUDUL:

**DESAIN SISTEM IRIGASI *DRIP* UNTUK LAHAN
KERING LEMBANG KECAMATAN TINGGI
MONCONG KABUPATEN GOWA**

MUH. HISAN AMRULLAH
D211 16 508

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

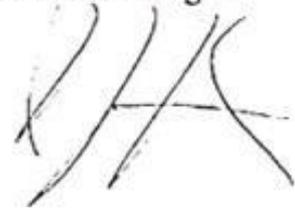
Hari / tanggal : 18 Januari 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Eng. Jalaluddin, S.T., M.T.
NIP. 19720825 200003 1 001

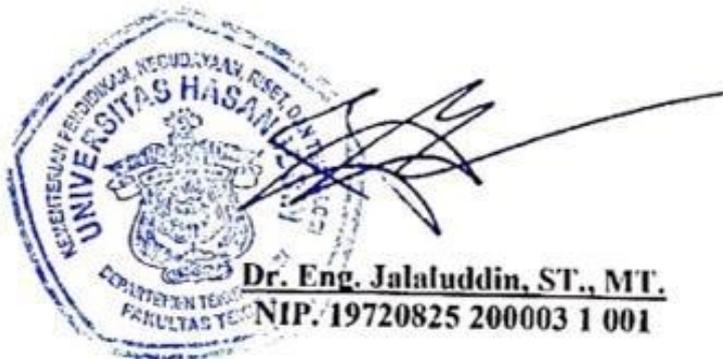


Ir. Mukhtar Rahman, MT
NIP. 19571013 198703 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Mesin,

Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Dr. Eng. Jalaluddin, ST., MT.
NIP. 19720825 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini:

NAMA : MUH. IHSAN AMRULLAH

NIM : D21116508

JUDUL SKRIPSI : DESAIN SISTEM IRIGASI *DRIP* UNTUK KEBUN

LAHAN KERING LERENG LEMBANG KECAMATAN

TINGGI MONCONG KABUPATEN GOWA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Hasanuddin atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin

Demikian pernyataan ini saya buat,

Gowa, 18 Januari 2022

g membuat pernyataan,



Muh. Ihsan Amrullah

D211 16 508

ABSTRAK

Muh. Ihsan Amrullah. Desain Sistem Irigasi *Drip* Untuk Kebun Lahan Kering Lembang Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa (dibimbing oleh Dr. Eng. Jalaluddin, ST., MT dan Ir. Mukhtar Rahman MT).

Penelitian ini bertujuan Mengetahui (1) Membuat desain sistem irigasi *drips* (2) Membuat rekomendasi peralatan yang dibutuhkan dan tahapan rencana aktivitas (3) Untuk mengetahui rancangan anggaran biaya sistem irigasi *drips*.

Penelitian dilakukan di desa Parigi, Lembang Kec. Tinggi Moncong, Kab. Gowa. Kabupaten Gowa memiliki potensi lahan kering berkisar 56,81% (107.002 ha) dari total jumlah lahan yang ada (Badan Pusat Statistik SULSEL 2021), namun belum mampu dimanfaatkan secara optimal. Kondisi air pada lokasi lahan perkebunan irigasi *drip* pada saat musim kemarau sulit didapatkan, dikarenakan untuk mendapatkan mata air harus mengambil air di sekitar daerah yang cukup jauh dari lokasi perkebunan.

Pengembangan sistem irigasi ini menjadi saran sebagai inovasi teknologi yang perlu dilakukan di tingkat kalangan petani, untuk mempermudah pemberian air dan mengefisiensikan penggunaan air. Desain sistem irigasi *drips* pada penelitian ini dengan luas lahan 1400 m² dengan beda tinggi 23,3 m. Lahan ini akan ditanami sayuran kubis, wortel, kailan, selada, dan cabai dengan kebutuhan air maksimum adalah 3.753,40 liter/hari serta kapasitas aliran sumur ketandon 62,56 liter/menit dalam waktu 1 jam pengisian tandon dan jarak sumur ke tandon adalah 59,1387 m.

Hasil penelitian ini menunjukkan spesifikasi rekomendasi peralatan yang akan digunakan seperti, sumur dengan estimasi kedalaman 10 m, menggunakan pompa sentrifugal dengan daya 665 watt, pipa pvc $\frac{3}{4}$ inc sebanyak 26 batang, pipa HDPE $\frac{1}{2}$ inc sepanjang 1390 meter, tandon sebesar 4100 liter, emitter dengan spesifikasi 2 liter/jam sebanyak 981 buah, belokan sebanyak 11 buah, sambungan tee sebanyak 31 buah, katup sebanyak 2 buah dan Rancangan Anggaran Biaya untuk sistem irigasi ini sebanyak Rp. 77.514.500,-. Proses distribusi irigasi terbagi 3 zona waktu yaitu pagi, siang, dan sore hari dengan waktu penyiraman tiap zona selama 19,3 menit.

Kata Kunci: Lahan Kering, Irigasi *Drips*, Pompa

ABSTRACT

Moh. Ihsan Amrullah. Drip Irrigation System Design for Lembang Dry Land Gardens, Tinggi Moncong District, Gowa Regency (supervised by Dr. Eng. Jalaluddin, ST., MT and Ir. Mukhtar Rahman MT).

This study aims to determine (1) to design a drip irrigation system (2) to make recommendations on the equipment needed and the stages of an activity plan (3) to determine the budget design for the drip irrigation system.

The research was conducted in Parigi village, Lembang district. Muzzle Height, Kab. Gowa. Gowa Regency has dry land potential ranging from 56.81% (107,002 ha) of the total amount of land available (Central Bureau of Statistics SULSEL 2021), but has not been able to be used optimally. The condition of water at the location of drip irrigation plantations during the dry season is difficult to obtain, because to get springs you have to take water around the area which is quite far from the plantation location.

The development of this irrigation system is a suggestion as a technological innovation that needs to be carried out at the level among farmers, to facilitate water supply and streamline water use. The design of the drip irrigation system in this study is with a land area of 1400 m² with a height difference of 23.3 m. This land will be planted with cabbage, carrots, kailan, lettuce, and chili with a maximum water requirement of 3,753.40 liters/day and a reservoir well flow capacity of 62.56 liters/minute within 1 hour of filling the reservoir and the distance from the well to the reservoir is 59,1387 m.

The results of this study indicate the recommended specifications for the equipment to be used, such as a well with an estimated depth of 10 m, using a centrifugal pump with a power of 665 watts, 26 rods of PVC inch pipe, 1390 meters of HDPE inch pipe, a reservoir of 4100 liters, an emitter with a length of 1390 meters. specifications 2 liters/hour as many as 981 units, turns 11 pieces, tee connections 31 pieces, valves 2 pieces and the Budget Draft for this irrigation system is Rp. 77,514,500,-. The irrigation distribution process is divided into 3 time zones, namely morning, afternoon, and evening with a watering time of 19.3 minutes for each zone.

Keywords: Dry Land, Drips Irrigation, Pump

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Desain Sistem Irigasi Drip Untuk Kebun Lahan Kering Lereng Lembang Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa**”. yang mana merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Selama proses pengerjaan skripsi ini penulis menerima begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta H. Amrullah Bakri dan Hj. Jumuriah serta semua keluarga yang selalu mendampingi, memberi semangat, dan mendoakan.
2. Dr. Eng. Ir. Jalaluddin, ST., MT dan Ir. Mukhtar Rahman MT. selaku dosen pembimbing dalam menyelesaikan tugas sarjana ini. Terima kasih atas bimbingan, pelajaran, dan semangat yang telah diberikan baik dalam pengerjaan tugas sarjana maupun dalam kehidupan.
3. Prof. Dr. Ir Luther Sule, M.T. dan Dr. Rustan Tarakka, S.T, M.T. selaku anggota tim penguji yang telah memberikan saran-saran selama proses pengerjaan skripsi.
4. Dr. Eng. Ir. Jalaluddin, ST., MT. sebagai Ketua Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan.

5. Bapak/Ibu dosen Departemen Teknik Mesin Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu, nasehat, dan pengalaman kepada penulis selama menempuh studi di dunia perkuliahan.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2016 /COMPRESSOR'16, Rabbit Fams, dan RUKO Fams yang senantiasa mendukung dan berjuang bersama sejak mahasiswa baru hingga saat ini.
7. OKFT-UH, HMM FT-UH, HMI Komisariat Teknik Unhas, HIPMI PT-UH, UKM Basket UNHAS, UKM Panahan UNHAS, dan BasketBall 09 OKFT-UH, yang telah menjadi tempat belajar dan mencoba banyak hal di kampus tercinta.
8. Support system yang telah membantu saya untuk Menyusun dan mencari materi-materi skripsi saya.
9. Pihak-pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna walaupun telah menerima bantuan dari berbagai pihak. Apabila terdapat kesalahan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis dan bukan para pemberi bantuan. Kritik dan saran yang membangun akan lebih menyempurnakan skripsi ini.

Gowa, 18 Januari 2021

MUH. IHSAN AMRULLAH

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
1.1. Rumusan Masalah	5
1.2. Tujuan Penelitian.....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TEORI DASAR	7
2.1. Irigasi.....	7
2.1.1. Pengertian Irigasi	7
2.1.2. Manfaat irigasi	10
2.1.3. Metode Irigasi	11
2.2. Irigasi Tetes (<i>drip</i>).....	11
2.2.1. Kelebihan dan Kekurangan Irigasi Tetes (<i>drip</i>)	13

2.2.2. Komponen Sistem Irigasi <i>drip</i>	14
2.3. Pompa Air	18
2.3.1. Pengertian Pompa.....	18
2.3.2. Prinsip Kerja Pompa.....	20
2.3.3. Karakteristik Pompa	20
a. Kapasitas Aliran	21
b. Head.....	21
c. Head Kerugian.....	23
d. Daya Hidrolisis	24
2.3.4. Jenis-jenis Pompa Air.....	24
BAB III METODELOGI PENELITIAN	28
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2. Skema Desain Penelitian	30
3.3. Langkah – Langkah Penelitian	31
3.4. Diagram Alir Desain	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Desain Sistem Irigasi.....	35
4.1.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	35
4.1.2. Ketersediaan Air	36
4.1.3. Kebutuhan Air	37
4.1.4. Desain Irigasi	41
4.1.5. Komponen Irigasi Drip	44
4.1.6. Distribusi Irigasi	56

4.2. Rekomendasi Peralatan dan Tahapan	58
4.2.1. Rekomendasi Peralatan.....	58
4.2.2. Tahapan Perencanaan	58
4.3. Rancangan Anggaran Biaya Irigasi <i>drips</i>	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Emitter Irigasi <i>Drip</i>	12
Gambar 2.2. Instalasi Pompa	19
Gambar 2.3. Penampang Impeller.....	20
Gambar 2.4. Head Pompa	22
Gambar 2.5. Pompa Roda Gigi Luar.....	26
Gambar 2.6. Roda Gigi Dalam.....	26
Gambar 2.7. Pompa Cuping	27
Gambar 2.8. Pompa Sekrup	27
Gambar 2.9. Pompa Baling Geser.....	28
Gambar 2.10. Pompa Torak	28
Gambar 2.11. Pompa Radial	30
Gambar 2.12. Pompa Aksial	30
Gambar 2.13. Pompa Aliran Campuran.....	31
Gambar 3.1. Lokasi Lahan.....	32
Gambar 3.2. Keadaan Lokasi Penelitian	33
Gambar 3.3. Skema Penelitian.....	34
Gambar 3.4. Pompa.....	37
Gambar 3.5. Pipa PVC	37
Gambar 3.6. Pipa HDPE	38
Gambar 3.7. Tandon.....	38
Gambar 3.8. Sumur Bor	39
Gambar 3.9. Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	39
Gambar 4.1. Lokasi Lahan Irigasi Drips	43

Gambar 4.2. Kemiringan Lokasi Lahan.....	44
Gambar 4.3. Desain Irigasi	49
Gambar 4.4. Skema Instalasi.....	50
Gambar 4.5. Instalasi Pipa Sumur ke Tandon.....	52
Gambar 4.6. Beda Tinggi	53
Gambar 4.7 Distribusi Irigasi.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Kebutuhan Nilai Evapotranspirasi Acuan	47
Tabel 4.2. Nilai Koefisien Tanaman	47
Tabel 4.3. Kebutuhan Air Tanaman	48
Tabel 4.3. Kebutuhan Instalasi Pipa Sumur ke Tandon	53
Tabel 4.5. Rekomendasi Peralatan	62
Tabel 4.6. RAB Irigasi <i>Drips</i>	65

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
Q	Kapasitas Aliran	m ³ /s
V	Volume Kebutuhan Air	m ³
t	Waktu	menit
H	Head Total Pompa	m
Δhp	Perbedaan Tekanan	m
hl	Kerugian Pipa	m
$\frac{v^2}{2g}$	Head Kecepatan Keluar	m
g	Percepatan Gravitasi	m/s ²
λ	Koefisien Kerugian Gesekan	
L	Panjang Pipa	m
D	Diameter Pipa	m
v	Kecepatan fluida	m ³
k	Koefisien Kehilangan	
P _w	Daya Hidrolisis Pompa	W
Re	Bilangan <i>Reynolds</i>	Tak berdimensi
μ	Viskositas kinematik Air	m ² /s
f	Koefisien Kerugian	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Lahan kering adalah hamparan lahan yang tidak pernah digenangi atau tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun. Lahan kering menunjukkan lahan yang berada di suatu wilayah berkedudukan lebih tinggi yang diusahakan tanpa penggenangan air seperti lahan padi sawah (Notohadinegoro, 2000). Lahan kering merupakan salah satu potensi pertanian yang dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan berbagai kebutuhan pangan manusia. Namun, sampai saat ini lahan kering belum dimanfaatkan secara serius. Data BPS (2017) menyebutkan luas lahan kering di seluruh Indonesia mencapai 63.466.495 ha, namun belum dimanfaatkan.

Kabupaten Gowa memiliki potensi lahan kering berkisar 56,81% (107.002 ha) dari total jumlah lahan yang ada (Badan Pusat Statistik SULSEL 2021), namun belum mampu dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan dan pengembangan pertanian lahan kering belum memberikan hasil yang memuaskan karena adanya berbagai kendala, baik kendala biofisik lahan, ekonomi maupun sosial budaya dan kelembagaan. Kendala tersebut diantaranya adalah: (a) ketersediaan sumber daya air yang terbatas, (b) topografi yang tidak datar, (c) lapisan olah tanah yang dangkal dan kurang subur, (d) infra struktur ekonomi yang sangat terbatas, (e) penerapan teknologi pertanian yang belum memadai, (f) kondisi kelembagaan pertanian yang

masih rendah, dan (g) partisipasi pengusaha swasta yang masih rendah. Akibatnya, pengembangan ekonomi dan kesejahteraan hidup masyarakat di wilayah lahan kering masih sangat terbatas, Untuk itu diperlukan solusi terintegrasi sebagai upaya mengatasi kendala dan permasalahan dalam optimalisasi pemanfaatan lahan kering. Salah satu kendala yang dihadapi pada daerah lahan kering adalah terbatasnya pasokan air irigasi, dan sebagian besar mengandalkan dari air hujan. Guna mendukung program ketahanan pangan yang tengah gencar dilakukan oleh pemerintah beberapa tahun terakhir ini, tentu masalah ini harus dapat segera ditangani. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi ketersediaan air irigasi yang terbatas di lahan kering adalah menggunakan teknologi irigasi yang hemat air.

Sumber daya alam yang keberadaannya semakin bermasalah ke depan bagi sektor pertanian ialah air, hal itu dikarenakan : (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 tersedia bagi cadangan air, dan (c) adanya perubahan iklim 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 pengaplikasian dan umur tanaman yang mampu meningkatkan efisiensi tenaga kerja/biaya (Suryana dkk, 2008).

Ketersediaan air untuk mendukung budidaya tanaman dapat berasal dari hujan maupun irigasi, tetapi pada saat ketersediaan air hujan terbatas maka irigasi menjadi tulang punggung kegiatan pencapaian produksi tanaman. Pada musim

penghujan kemungkinan besar curah hujan efektif akan berlimpah tersedianya baik dipermukaan maupun yang telah meresap kedalam pori pori tanah dibawah permukaan tanah (tergantung dari lama, lembab, sering turunnya hujan dan daya resapnya ke bawah permukaan tanah). Pada musim kemarau curah hujan efektif tentunya tidak biasa diharapkan lagi dan tersedianya air tanah pun banyak berkurang, sehingga tidak sedikit lahan pertanian menjadi kering dan pertumbuhannya menjadi terganggu (Kartasapoetra, 1994). Keberadaan irigasi akan sangat mendukung rantai produksi tanaman dari mulai tumbuh sampai produksi tanaman. Dengan demikian tanpa adanya sistem irigasi yang memadai maka sistem produksi pangan tidak dapat berjalan secara maksimal.

Beberapa tanaman sebenarnya tidak terlalu banyak membutuhkan ketersediaan air, sebab pemberian air yang berlebihan pada areal beberapa tanaman dapat menyebabkan tanaman tumbuh memanjang karena tidak mampu menyerap unsur-unsur hara dan mudah diserang penyakit. Sehingga sangat tepat penggunaan alat penyiraman sistem irigasi tetes (*drip irrigation*), agar air dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien.

Irigasi *drip* merupakan salah satu cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Pada irigasi *drip* hanya sebagian dari daerah perakaran yang dibasahi tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembapan tanah rendah. Jadi keuntungan cara ini adalah penggunaan air irigasi yang sangat efisien. Nilai ekonomis air dengan menggunakan irigasi *drip* lebih baik dibandingkan dengan irigasi permukaan (Marpaung, 2013). Di kalangan petani,

penggunaan irigasi *drip* masih sangat minim, ini dikarenakan biaya instalasinya yang mahal, namun hal ini dapat diatasi dengan mengganti komponen sistem irigasi yang mahal menggunakan komponen yang sederhana tetapi dengan fungsi yang sama sehingga petani tetap bisa menggunakan sistem irigasi tetes dan mendapatkan keuntungan yang lebih besar (Pasaribu, Sumono, Daulay, & Susanto, 2013). Jaringan irigasi tetes yang merupakan inovasi teknologi yang perlu dilakukan di tingkat petani, sehingga keuntungan yang didapatkan dalam irigasi tetes (penggunaan air efisien dan mempermudah pemberian air) dapat diraih dengan biaya investasi yang terjangkau (Setiapermas & Zamawi 2015).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dengan ini penulis mengambil judul: **“Desain Sistem Irigasi *Drip* Untuk Kebun Lahan Kering Lereng Lembang Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa”**

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain sistem irigasi *drip* yang sesuai dengan kondisi lahan kering lereng Lembang kecamatan Tinggimoncong kabupaten Gowa
2. Bagaimana mengetahui peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk membuat irigasi drips
3. Berapa harga Rancangan Anggaran Biaya Pembuatan Irigasi Drips.

1.3 Batasan Masalah

1. Perencanaan sistem irigasi khusus dilahan kering lereng Lembang kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa.
2. Hampan lahan miring kering yang didesain berkisar 1.400m²
3. Jenis pompa yang digunakan yaitu pompa sentrifugal
4. Kebutuhan air secara umum

1.4 Tujuan penelitian

1. Membuat sistem irigasi *drip* yang sesuai dengan kondisi lahan kering lereng lembang kecamatan Tinggimoncong kabupaten Gowa
2. Membuat rekomendasi peralatan yang dibutuhkan dan tahapan rencana aktivitas
3. Untuk mengetahui Rancangan Anggaran biaya sistem irigasi tetes (*drip*)

1.5 Manfaat penelitian

1. Sebagai tugas akhir, yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
2. Menjadi referensi untuk penelitian serupa kedepannya.
3. Memberikan penjelasan bagaimana desain dan perencanaan sebuah irigasi *drip* pada kebun berlahan kering
4. Sebagai referensi desain dan perencanaan irigasi *drip* pada kebun berlahan kering untuk aplikasi nyata pemanfaatan teknologi untuk kepentingan masyarakat luas.
5. Emitter drips yang digunakan dengan spesifikasi 2 liter/jam

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Irigasi

2.1.1 Pengertian irigasi

Pengertian irigasi secara umum yaitu pemberian air kepada tanah dengan maksud untuk memasok lengas esensial bagi pertumbuhan tanaman. Irigasi secara umum didefinisikan sebagai penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan lengas tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian air irigasi dapat dilakukan dalam lima cara: (1) dengan penggenangan (flooding); (2) dengan menggunakan alur, besar atau kecil; (3) dengan menggunakan air di bawah permukaan tanah melalui sub irigasi, sehingga menyebabkan permukaan air tanah naik; (4) dengan penyiraman (sprinkling).; (5) dengan sistem curahan (trickle), (Hansen dkk., 1992).

Berdasarkan PP No. 20 tahun 2006 tentang Irigasi, Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi berfungsi mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani, yang diwujudkan melalui sistem irigasi berkelanjutan.

Irigasi merupakan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan usaha mendapatkan air sawah, ladang, perkebunan dan lain-lain usaha pertanian, rawa-rawa, perikanan. Usaha tersebut utama menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk membagi-bagikan air ke sawah-sawah secara teratur dan membuang air kelebihan yang tidak diperlukan lagi usaha pertanian. Berdasarkan definisi irigasi maka tujuan dari irigasi adalah membasahi tanah, agar dicapai suatu kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dalam hubungannya dengan presentase kandungan air dan udara di antara butir-butir tanah. Pemberian air dapat juga mempunyai tujuan sebagai bahan pengangkut bahan-bahan pupuk untuk perbaikan tanah (Sudjarwadi 1987).

Menurut (UU No. 7 tahun 2004 tentang sumber daya air dan PP nomor 20 tahun 2006) tentang irigasi menjelaskan tentang pembagian kewenangan pengelolaan jaringan irigasi berdasarkan luasan areal persawahan yang dilayani oleh jaringan irigasi tersebut, yaitu ; luas areal sampai dengan 1000 Ha merupakan kewenangan Pemerintah Kabupaten, luas areal 1000 – 3000 Ha merupakan kewenangan Pemerintah Provinsi, luas areal diatas 3000 Ha merupakan kewenangan Pemerintah Pusat. Undang-Undang nomor 32 tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah menyatakan bahwa pelaksanaan desentralisasi diberikan keleluasaan kepada daerah untuk menyelenggarakan otonomi daerah dengan prinsip pendekatan pelayanan kepada masyarakat di berbagai bidang termasuk irigasi (Hansen, 1986).

Di indonesia irigasi mulai dikembangkan semenjak tidak mampu lagi mencapai swasembada beras. Awalnya irigasi itu sendiri dianggap penting oleh

pemerintah umumnya dan petani sendiri khususnya. Semuanya hanya berpikiran bahwa Indonesia ini adalah Negara yang kaya, makmur, subur serta segalanya mudah sehingga pemikiran untuk jangka panjang tentang ketersediaan pangan pun tak lagi dihiraukan. Pikiran awal petani Indonesia dulu hanyalah keberhasilan panen, dan pemerintah hanya bangga karena saat itu mampu mencapai swasembada beras tanpa harus repot mengupayakan ketersediaan air dilahan (Achmadi, 2013). Memasuki keadaan seperti sekarang ini, petani mulai mengeluh tentang minimnya ketersediaan air di lahan sawahnya khususnya petani-petani daerah jawa. Atas keluhan tersebut berimbas pada kurangnya minat petani untuk menanam padi lagi. Masalah besar pun jelas terjadi, ketersediaan beras sebagai makanan utama bangsa Indonesia ini pun jadi mulai dikhawatirkan tidak tersedia. Mencapai swasembada beras pun kini dirasa hanyalah mimpi, keberhasilan era orde baru dianggap hanyalah masa lalu yang tak mungkin terulang lagi (Achmadi, 2013).

Secara garis besar, tujuan irigasi dapat digolongkan menjadi 2 (dua) golongan, yaitu :

- **Tujuan Langsung,**

Irigasi mempunyai tujuan untuk membasahi tanah berkaitan dengan kapasitas kandungan air dan udara dalam tanah sehingga dapat dicapai suatu kondisi yang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman yang ada di tanah tersebut.

- **Tujuan Tidak Langsung**

Irigasi mempunyai tujuan yang meliputi : mengatur suhu dari tanah, mencuci tanah yang mengandung racun, mengangkut bahan pupuk dengan melalui aliran air yang ada, menaikkan muka air tanah, meningkatkan elevasi suatu daerah dengan cara mengalirkan air dan mengendapkan lumpur yang terbawa air, dan lain sebagainya (Ardi, 2013).

2.1.2 Manfaat irigasi

Adapun manfaat dari suatu sistem irigasi, adalah :

1. Untuk membasahi tanah, yaitu pembasahan tanah pada daerah yang curah hujannya kurang atau tidak menentu.
2. Untuk mengatur pembasahan tanah, agar daerah pertanian dapat diairi sepanjang waktu pada saat dibutuhkan, baik pada musim kemarau maupun musim penghujan.
3. Untuk menyuburkan tanah, dengan mengalirkan air yang mengandung lumpur & zat – zat hara penyubur tanaman pada daerah pertanian tersebut, sehingga tanah menjadi subur.
4. Untuk kolmatase, yaitu meninggikan tanah yang rendah / rawa dengan pengendapan lumpur yang dikandung oleh air irigasi (Rachmad, 2009).

2.1.3 Metode Irigasi

Menurut *Schwab* dkk. (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.
4. Irigasi tetes (*Drip 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. Metode irigasi tetes ini yang akan diterapkan dalam penelitian kali ini.

2.2 Irigasi Tetes (*drip*)

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 dibasahi, 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).



Gambar 2.1 Emitter Irigasi *Drip*
(sumber : hakim dkk, 2005)

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 membasahi 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)

2.2.1 Kelebihan dan kekurangan irigasi tetes (*drip*)

Sistem irigasi tetes memiliki kelebihan dibandingkan sistem irigasi lainnya antara lain (Keller dan Bliesner, 1990) :

- a. 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.
- b. Mencegah timbulnya penyakit leaf burn (daun terbakar) pada tanaman tertentu, karena hanya daerah perakaran yang dibasahi sedangkan bagian tanaman lain dibiarkan dalam kondisi kering.
- c. Mengurangi terjadinya hama penyakit tanaman dan timbulnya gulma yang disebabkan kondisi tanah yang terlalu basah karena sistem irigasi tetes hanya membasahi daerah perakaran tanaman.
- d. Pemberian pupuk ataupun pestisida dapat dilakukan secara efektif dan efisien karena pemberian pupuk dan pestisida dapat dilakukan bersamaan dengan pemberian air irigasi.

Kekurangan sistem irigasi tetes dalam penerapannya adalah :

- a. Terjadinya penyumbatan yang disebabkan oleh faktor fisik, kimia dan biologi yang dapat mengurangi efisiensi dan kinerja irigasi tetes.
- b. Pemberian air yang tidak memenuhi kebutuhan air tanaman karena kurangnya kontrol terhadap pengoperasian jaringan irigasi menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman

2.2.2 Komponen Sistem Irigasi Tetes (*drip*)

Sistem irigasi *drip* (tetes) memiliki komponen yang 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.

a. 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.

b. 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/m². Jika sumber air berasal dari air pam, diperlukan satu atau dua pengatur tekanan yang dipasang pada jaringan distribusi utama (Purser, 1999).

c. 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.

d. 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. 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).

e. 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).

f. 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. Beberapa emitter diatur oleh tekanan dengan mengubah 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).

g. Peralatan kontrol dan monitoring

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

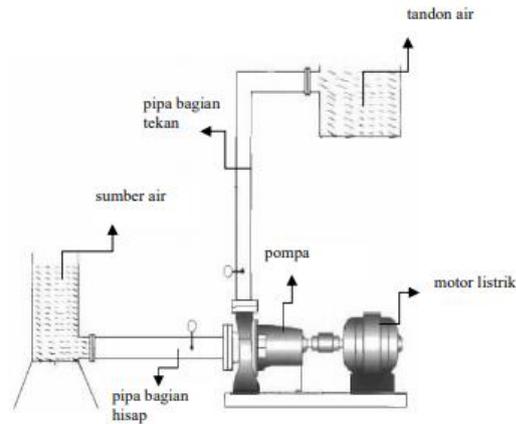
- Pengukur tekanan sebaiknya dipasang untuk memonitor tekanan pada sistem irigasi tetes.
- Katup pengendali sebaiknya diletakkan antara sumber air dan jaringan lateral. Jika sumber air dari sumur, sungai, atau kolam, sebaiknya dipasang perangkat back-flow untuk mencegah kemungkinan kontaminasi arus balik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

2.3 Pompa Air

2.3.1 Pengertian Pompa Air

Peningkatan produksi pertanian tidak terlepas dari pengaturan jumlah air yang dibutuhkan atau diserap oleh suatu tanaman. Kebutuhan jumlah air bagi setiap tanaman sangatlah bervariasi tergantung pada jenis komoditi, iklim suatu wilayah dan kondisi tanah daerah setempat. Bagi wilayah yang memiliki keterbatasan persediaan air maka harus dicarikan solusi bagaimana mencari sumber mata air lain yang kemudian dibantu oleh pompa untuk memindahkan air tersebut ketempat yang lebih membutuhkan (Kementrian Pertanian, 2015).

Pompa air adalah salah satu mesin fluida yang termasuk dalam golongan mesin kerja. Pompa berfungsi untuk mengubah energi mekanis (kerja putar poros) menjadi energi fluida dan tekanan (Wahyudi, 2007). Pompa air adalah suatu jenis mesin yang berfungsi untuk memindahkan zat alir (fluida) termasuk air melalui pipa dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara memberikan energi mekanik pada pompa yang kemudian diubah menjadi energi gerak. Spesifikasi pompa menyatakan dengan jumlah fluida yang dapat dialirkan per-satuan waktu dan tinggi energi angkat. Dalam fungsinya tersebut pompa mengubah energi gerak poros untuk menggerakkan sudu-sudu menjadi energi gerak dan tekanan pada fluida (Munir, 2003).

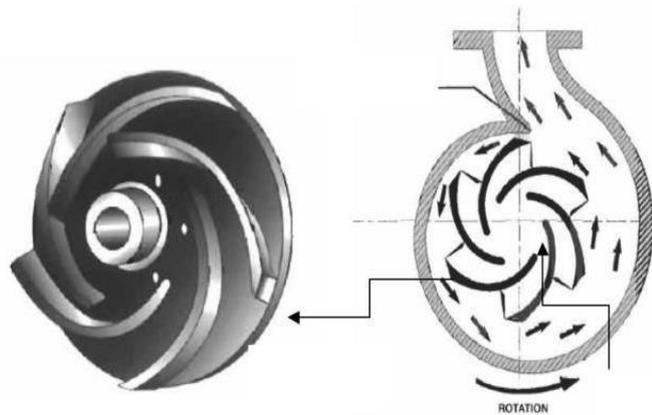


Gambar 2.2 Instalasi Pompa
(Sumber : Munir,2003)

Pada industri, pompa banyak digunakan untuk mensirkulasi air atau minyak pelumas atau pendingin mesin-mesin industri. Pompa juga dipakai pada motor bakar yaitu sebagai pompa pelumas, bensin atau air pendingin. Jadi pompa sangat penting untuk kehidupan manusia secara langsung yang dipakai di rumah tangga atau tidak langsung seperti pada pemakaian pompa di industri. Pada pompa akan terjadi perubahan dari energi mekanik menjadi energi fluida. Pada mesin-mesin hidrolis termasuk pompa, energi fluida ini disebut head atau energi persatuan berat zat cair. Ada tiga bentuk head yang mengalami perubahan yaitu head tekan, kecepatan dan potensial.

2.3.2 Prinsip Kerja Pompa

Pada pompa terdapat sudu-sudu impeller yang berfungsi membawa zat cair dari tempat yang rendah ketempat yang lebih tinggi . Impeler dipasang pada poros pompa yang berhubungan dengan motor penggerak, biasanya motor bakar atau motor listrik.



Gambar 2.3 Penampang Impeller
(Sumber : Anis, 2008)

2.3.3 Karakteristik Pompa

Karakteristik pompa adalah kemampuan pompa untuk mengalirkan fluida dengan ketinggian tertentu pada berbagai debit. Hubungan debit dengan tekanan adalah berbanding terbalik. Semakin tinggi tekanan fluida maka debit yang didapatkan akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya (Wulan Damayanti, 2015).

Dalam memilih pompa untuk suatu maksud tertentu, terlebih dahulu harus diketahui kapasitas aliran serta head yang diperlukan untuk mengalir zat cair yang akan di pompa, diameter dalam pipa yang akan dipakai, dan daya pompa yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa. Cara menentukan karakteristik pompa dapat diuraikan seperti berikut :

a. Kapasitas aliran

Kapasitas aliran adalah jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu. Kebit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang per satuan waktu (Asdak, 2010). Kapasitas alir

fluida dapat dinyatakan dengan rumus matematis dengan menggunakan persamaan berikut ;

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (2.1)$$

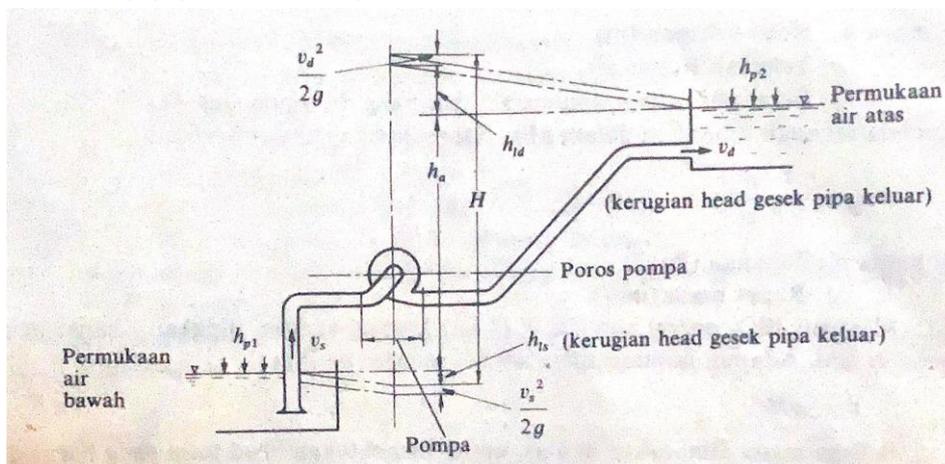
Ket: V: volume kebutuhan air (m³)

t : waktu (menit)

Q : kapasitas aliran air (m³/s)

b. Head

Head merupakan tinggi tekanan yang dihasilkan oleh pompa. *Head* pada umumnya dinyatakan dalam tinggi kolom air dan umumnya dalam satuan meter. Pada dasarnya, pompa meningkatkan tekanan fluida antara saluran masuk dan keluar. Dengan mempertimbangkan aliran stasioner dan mengesampingkan viskositas dan efek pipa panas, maka perubahan ini diwakili oleh ketinggian kolom air (H) (Edibon, 2011)



Gambar 2.4 Head Pompa
(Sumber : Buku Pompa dan Kompresor)

Pada gambar diatas persamaan head total pompa dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H = ha + \Delta hp + hl + \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

H = Head Total Pompa (m)

ha = Perbedaan Tinggi (m)

Δhp = Perbedaan Tekanan (m)

hl = Kerugian Pipa (m)

$\frac{v^2}{2g}$ = Head Kecepatan Keluar (m)

g = Percepatan Gravitasi (= 9,8 m/s²)

c. Head Kerugian

Kerugian *Head* merupakan hasil dari pengurangan *Head* total (jumlah *Head* elevasi, *Head* kecepatan dan *Head* tekanan) fluida saat bergerak melalui instalasi perpipaan. Kehilangan *Head* pada pompa dapat terjadi karena 2 hal sebagai berikut :

1. Mayor *Losses* adalah kehilangan *Head*, proses ini terjadi karena adanya gesekan antara fluida dan dinding pipa yang terjadi saat fluida mengalir melalui pipa lurus. (U.S. Department of Energy, 1992). Mayor *losses* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$H_L = k \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$h_f = \frac{10,666 Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,85}} \times L \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

hf = *Head* Kerugian Gesek Dalam Pipa (m)

C = Koefisien Kerugian Gesek Hazen Williams

g = Percepatan Gravitasi (m/s²)

L = Panjang Pipa (m)

D = Diameter Dalam Pipa (m)

2. Minor *losses* adalah kehilangan *Head*, proses ini terjadi pada instalasi perpipaan tekukan, siku, sambungan, katup, dan lain-lain. (U.S. Department of Energy, 1992).. Minor *losses* yang terjadi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

Dimana :

k = Koefisien Kehilangan

v = kecepatan fluida (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

d. Daya hidrolisisis Pompa

Daya hidrolisisis pompa adalah daya yang diberikan pompa kepada fluida sama dengan massa jenis fluida dan tinggi pompa. Dapat dituliskan dengan persamaan berikut :

$$P_w = \rho gQH \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana P_w adalah daya hidrolisis pompa dengan satuan watt

2.3.4 Jenis Pompa Air

Aplikasi sistem pompa air untuk distribusi fluida banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya pompa digunakan untuk menaikkan air dari sebuah sumber air seperti sungai, waduk, kolam, sumur ke lahan pertanian dimana aktivitas budidaya tanaman dilakukan. Untuk dapat menyuplai air, maka dalam pelaksanaan irigasi, penggunaan pompa dapat dilakukan secara tunggal, seri, dan paralel yang kesemuanya tergantung pada kebutuhan serta peralatan yang ada. Untuk merencanakan pemasangan pompa, harus diketahui terlebih dahulu karakteristik pompa yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimum Menurut Kalsim (2003).

Menurut Kalsim (2003), prinsip perubahan bentuk energi yang terjadi, pompa dibedakan menjadi, yaitu sebagai berikut:

1. Dynamic Pump / Sentrifugal Pump

Dynamic Pump merupakan suatu pompa yang memiliki elemen utama sebuah motor dengan sudu impeler berputar dengan kecepatan tinggi. Fluida masuk dipercepat oleh impeler yang menaikkan kecepatan fluida maupun tekanannya dan melemparkan keluar volut. Prosesnya yaitu antara sudu impeller dan fluida Energi mekanis alat penggerak diubah menjadi energi kinetik fluida dan pada Volut Fluida diarahkan ke pipa tekan (buang), sebagian energi kinetik fluida diubah menjadi energi tekan. Yang tergolong jenis pompa ini adalah:

a. Pompa radial

Fluida diisap pompa melalui sisi isap adalah akibat berputarnya impeler yang menghasilkan tekanan vakum pada sisi isap. Selanjutnya fluida yang telah terisap terlempar keluar impeler akibat gaya sentrifugal yang dimiliki oleh fluida itu sendiri. Dan selanjutnya ditampung oleh casing (rumah pompa) sebelum dibuang kesisi buang. Dalam hal ini ditinjau dari perubahan energi yang terjadi, yaitu : energi mekanis poros pompa diteruskan kesudu-sudu impeler, kemudian sudu tersebut memberikan gaya kinetik pada fluida. Akibat gaya sentrifugal yang besar, fluida terlempar keluar mengisi rumah pompa dan didalam rumah pompa inilah energi kinetik fluida sebagian besar diubah menjadi energi tekan. Arah fluida masuk kedalam pompa sentrifugal dalam arah aksial dan keluar pompa dalam arah radial. Pompa sentrifugal biasanya diproduksi untuk memenuhi kebutuhan head medium sampai tinggi dengan kapasitas aliran yang medium. Dalam pengaplikasiannya pompa sentrifugal banyak digunakan untuk kebutuhan proses pengisian ketel dan pompa-pompa rumah tangga.

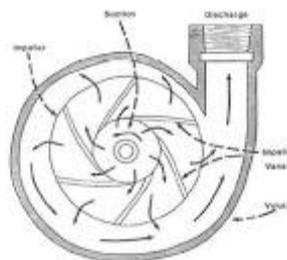
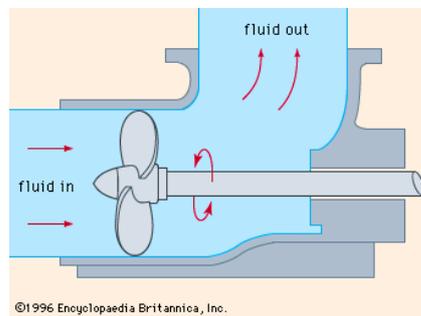


Figure 10-1. Radial flow pump.

Gambar 2.11 Pompa Radial
(Sumber : (Purwanto dkk, 2007)

b. Pompa Aksial (Propeller)

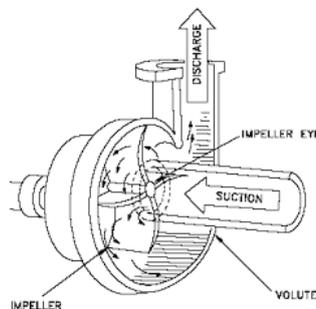
Berputarnya impeler akan menghisap fluida yang dipompa dan menekannya kesisi tekan dalam arah aksial karena tolakan impeler. Pompa aksial biasanya diproduksi untuk memenuhi kebutuhan head rendah dengan kapasitas aliran yang besar. Dalam pengaplikasiannya pompa aksial banyak digunakan untuk keperluan pengairan.



Gambar 2.12 Pompa Aksial
(Sumber : (Kurtz, 2005))

c. Pompa Mixed Flow (Aliran campur)

Head yang dihasilkan pada pompa jenis ini sebagian adalah disebabkan oleh gaya sentrifugal dan sebagian lagi oleh tolakan 11 impeler. Aliran buangnya sebagian radial dan sebagian lagi aksial, inilah sebabnya jenis pompa ini disebut pompa aliran campur.



Gambar 2.13 Pompa Aliran Campuran
(Sumber : (Purwanto dkk, 2007))