

**SKRIPSI**

**PEMODELAN SISTEM IRIGASI TETES DAN  
KEBUTUHAN AIR TANAMAN PADA PETAK  
*URBAN FARMING***

**BIDANG KEAIRAN  
(REKAYASA IRIGASI)**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Nama : Redemptus Narda Ratman Manao  
NIM : 201932001

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA  
MALANG  
2024**

**SKRIPSI**

**PEMODELAN SISTEM IRIGASI TETES DAN  
KEBUTUHAN AIR TANAMAN PADA PETAK  
*URBAN FARMING***

**BIDANG KEAIRAN  
(REKAYASA IRIGASI)**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Nama : Redemptus Narda Ratman Manao

NIM : 201932001

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA  
MALANG  
2024**

# LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

## PEMODELAN SISTEM IRIGASI TETES DAN KEBUTUHAN AIR TANAMAN PADA PETAK *URBAN FARMING*

Disusun oleh:

Nama : Redemptus Narda Ratman Manao

NIM : 201932001

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401

  
Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.  
NIDN. 0720038001

Mengetahui,

  
Dekan Fakultas Teknik  
  
Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401

  
Ketua Program Studi Teknik Sipil  
  
Dr. Lita Chamelda, S.T., M.T.  
NIDN. 0719127501



# LEMBAR PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PEMODELAN SISTEM IRIGASI TETES DAN KEBUTUHAN AIR TANAMAN PADA PETAK *URBAN FARMING*

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi pada hari Kamis,  
tanggal 18 Januari 2024

Dinyatakan Lulus dan memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana

Disusun oleh:

Nama : Redemptus Narda Ratman Manao  
NIM : 201932001

Disetujui Oleh,

Penguji I

Penguji II



Lila Khamelda, S.T., M.T.  
NIDN. 0719127501



Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401

Penguji Saksi,



Benedictus Sonny Y., S.Pd., M.T.  
NIDN. 0720038001

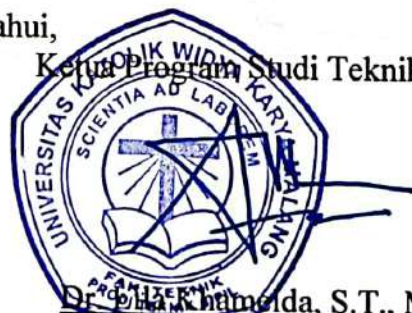
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Sunik, S.T., M.T.  
NIDN. 0714067401



Dr. Lila Khamelda, S.T., M.T.  
NIDN. 0719127501

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan anugerahnya penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pemodelan Sistem Irigasi Tetes Dan Kebutuhan Air Tanaman Pada Petak *Urban Farming*”. Penulisan skripsi ini diselesaikan sebagai syarat akhir guna memperoleh gelar sarjana dari Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang.

Dalam penulisan skripsi ini, penyusun tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ungkapan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Sunik, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I dan Dosen Penguji II,
2. Dr. Lila Khamelda S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan sekaligus sebagai Dosen Penguji I,
3. Benedictus Sonny Yoedono, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan sekaligus sebagai Dosen Penguji Saksi,
4. Ayah Matius Manao, Ibu Nursiah Fau, dan Abang Alvin Manao serta keluarga yang telah memberi dukungan baik moral maupun materil yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,

# PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan juga kritik yang membangun agar lebih maju dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Malang, 02 Februari 2024



Penyusun



## **ABSTRAK**

Dalam kegiatan urban farming budidaya tanaman, pengaturan kebutuhan air tanaman merupakan salah satu faktor penting dalam proses tumbuh kembang tanaman dengan memperhatikan sistem irigasinya. Sistem irigasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem irigasi tetes (*automatic water*) dengan komponen utama yaitu wadah penampung air (botol minuman bekas) dengan ukuran 1,5 liter sebanyak 20 buah dan alat *emitter* (penetes) sebanyak 20 buah sebagai katup bukaan tetesan air. Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental dengan cara mendapatkan data dari hasil pengoperasian alat irigasi tetes. Pengaplikasian irigasi tetes ini dilaksanakan pada 2 (dua) bedengan yaitu bedengan (B3) tanaman kemangi dan bedengan (B4) tanaman sawi hijau dengan ukuran panjang 3 m dan lebar 1,5 m. Adapun pengaturan tetesan rencana yang digunakan yaitu 60 tetes, 125 tetes, dan 180 tetes. Sebelum dilakukan pengoperasian alat irigasi tetes, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi alat dan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai tetesan rencana dan di lapangan sama. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model layout irigasi tetes dan kebutuhan air tanaman selama 37 hari. Model layout irigasi tetes yang digunakan adalah model sejajar 3 (tiga) baris tanaman kemangi (B3) dan sawi hijau (B4) dengan perletakan alat irigasi tetes sebanyak 2 (dua) baris diantara tanaman tersebut. Perhitungan kebutuhan air tanaman menggunakan metode radiasi dengan menghitung evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) per hari selama proses penelitian. Untuk mendapatkan ET<sub>o</sub>, variabel yang perlu didapatkan yaitu seperti data latitude dan altitude (garis lintang selatan lokasi dan ketinggian dari permukaan laut), suhu, kecepatan angin, dan kelembapan relatif. Dari hasil perhitungan evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) metode radiasi diperoleh kebutuhan air tanaman per hari berkisar dari 8,51 mm/hari – 8,84 mm/hari atau jika diubah ke liter = 38,937 liter/hari – 40,094 liter/hari (selama 37 hari). Nilai tersebut dikalikan terlebih dahulu dengan faktor koreksi = 0,988 (untuk 60 tetes); 0,981 (untuk 125 tetes); 1,008 (untuk 180 tetes). Dari hasil ET<sub>o</sub> koreksi kemudian dikurangkan pada perencanaan awal kebutuhan air tanaman sebesar 30 liter. Dari hasil pengurangan tersebut didapatkan evaporasi yang berlebihan berkisar dari 7,58 – 10,43 liter. penambahan jumlah air per hari (menjadi 2 kali lipat dari ET<sub>o</sub> maksimal = 40,094 liter, sebesar 80 liter). Surplus kebutuhan air tanaman yang tersimpan di dalam tanah dan digunakan untuk tumbuh kembang tanaman dengan penjelasan sebagai berikut: (1) Untuk 60 tetes nilai ET<sub>o</sub> berkisar mulai 38,960 liter – 40,257; (2) Untuk 125 tetes nilai ET<sub>o</sub> berkisar 38.370 liter – 40.151; dan (3) Untuk 180 tetes nilai Eto berkisar mulai 40,889 liter – 42.365 liter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan kebutuhan air harus ada yang tersisa dalam tanah sebesar Eto (evapotranspirasi) yang terjadi selama penyinaran.

**Kata Kunci:** Irigasi Tetes, *Urban Farming*, Metode Radiasi, dan Kebutuhan Air Tanaman



**DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
2.1 <i>Urban Farming</i> .....	9
2.2 Sistem Irigasi .....	18
2.3 Irigasi Tetes.....	24
2.4 Kebutuhan Pada Air Tanaman .....	38
2.5 Penelitian Terdahulu .....	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	45
3.1 Rancangan Penelitian.....	45
3.2 Lokasi dan Waktu .....	45
3.3 Alat dan Bahan.....	46
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	47
3.5 Diagram Alir Rencana .....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	51
4.1 Data.....	51
4.2 Hasil dan Analisis .....	66
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	78
5.1 Kesimpulan .....	78



5.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	80
<b>LAMPIRAN</b> .....	83
LAMPIRAN I LEMBAR ASISTENSI DAN REVISI .....	84
LAMPIRAN II LOGBOOK PENELITIAN .....	101
LAMPIRAN III REKAP DATA CUACA (WAKTU, SUHU, ANGIN, INDEKS UV, KELEMBAPAN RELATIF, DAN CUACA) .....	107
LAMPIRAN IV KALIBRASI DAN FAKTOR KOREKSI (30 Liter) .....	136
LAMPIRAN V RERATA METODE RADIASI DAN ETo (30 Liter).....	161
LAMPIRAN VI DOKUMENTASI KEGIATAN.....	167



**DAFTAR TABEL**

Tabel II-1 Radiasi Ekstra Terrestrial ( $R_a$ ) Dalam Equivalen Evaporasi .....	34
Tabel II-2 Durasi Harian Rata-Rata Dari Maksimum Lama (Jam) Penyinaran Yang Mungkin (N) Untuk Bulan Dan Latitude Yang Berbeda.....	35
Tabel II-3 Nilai Weighting Factor (W) Sebagai Efek Radiasi Pada ETo Pada Temperatur Dan Altitude Yang Berbeda .....	36
Tabel II-4 Penelitian Terdahulu.....	39
Tabel IV-1 Data Kalibrasi Alat Dan Faktor Koreksi .....	60
Tabel IV-3 Radiasi Ekstra Terrestrial ( $R_a$ ) Dalam Equivalen Evaporasi .....	62
Tabel IV-4 Durasi Harian Rata-Rata Dari Maksimum Lama (Jam) Penyinaran Yang Mungkin (N) Untuk Bulan Dan Latitude Yang Berbeda.....	63
Tabel IV-5 Nilai Weighting Factor (W) Sebagai Efek Radiasi Pada Eto Pada Temperatur Dan Altitude Yang Berbeda .....	64
Tabel IV-6 Adjustment Factor (c) bulanan .....	64
Tabel IV-7 Rekapitulasi ETo Selama 37 Hari.....	73
Tabel IV-8 Perhitungan Faktor Koreksi Terhadap Nilai Eto.....	74
Tabel IV-9 Penggunaan 80 Liter Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Tanaman.....	76

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I-1 Tanaman urban farming Yang Perumahan Karanglo Indah, RT 01, RW 04, Kelurahan Balearjosari..... 2

Gambar I-2 Lokasi Penelitian ..... 5

Gambar I-3 Detail Emitter ..... 6

Gambar II-1 Tanaman Dalam Pot ..... 13

Gambar II-2 Tanaman Di Pekarangan..... 13

Gambar II-3 Tanaman Vertikultur Pada Dinding ..... 13

Gambar II-4 Tanaman Merambat Pada Pagar ..... 14

Gambar II-5 Pemanfaatan Lahan Tidur..... 14

Gambar II-6 Irigasi Genangan ..... 21

Gambar II-7 Irigasi Tetes/Mikro ..... 21

Gambar II-8 Irigasi Curah..... 22

Gambar II-9 Irigasi Bawah Permukaan..... 22

Gambar II-10 Prediksi ETo dari W.R<sub>s</sub> untuk beberapa kondisi RH rata-rata dan kecepatan angin hari siang (daytime wind)..... 33

Gambar III-1 Lokasi Penelitian..... 46

Gambar III-2 Alat dan Bahan ..... 47

Gambar III-3 Diagram Alir Rencana..... 50

Gambar IV-1 Model Bedengan ..... 51

Gambar IV-2 Layout Bedengan ..... 52

Gambar IV-3 Penutup Tray Yang Sudah Dibuka ..... 54

Gambar IV-4 Tunas Dari Tray Yang Sudah Dipindahkan Ke Polybag ..... 54

Gambar IV-5 Pemandahan Tunas Ke Bedengan..... 55

Gambar IV-6 Kondisi Kedua Bedengan Sebelum Dibersihkan ..... 56

Gambar IV-7 Penggemburan Tanah ..... 56

Gambar IV-8 Pencampuran Media Tanam ..... 57

Gambar IV-9 Pengambilan Bibit Yang Ada Dalam Wadah Pot/Polibag ..... 57

Gambar IV-10 Pemandahan Atau Penanaman Bibit Tanaman Pada Bedengan..... 58

Gambar IV-11 Kalibrasi Dan Faktor Koreksi ..... 59

Gambar IV-12 Suhu, Kecepatan Angin Dan Kelembaban Relatif (Harian) ..... 61

Gambar IV-13 Pengoperasian Alat Irigasi Tetes .....	66
Gambar IV-14 Kondisi Sayuran Yang Terkena Hama .....	67
Gambar IV-15 Penyulaman Ulang Sayuran Yang Rusak.....	67
Gambar IV-16 Virus Dan Kutu Tanaman Cabe.....	68
Gambar IV-17 Layout Irigasi Tetes Model Sejajar .....	68
Gambar IV-18 Hasil Penyemaian Benih Dan Pemandangan Ke Bedengan.....	69
Gambar IV-19 Pengolahan Lahan Yang Baik Dan Sayuran Yang Berkembang...	70





**DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN I LEMBAR ASISTENSI DAN REVISI .....	84
LAMPIRAN II LOGBOOK PENELITIAN .....	101
LAMPIRAN III REKAP DATA CUACA (WAKTU, SUHU, ANGIN, INDEKS UV, KELEMBAPAN RELATIF, DAN CUACA) .....	107
LAMPIRAN IV KALIBRASI DAN FAKTOR KOREKSI (30 Liter) .....	136
LAMPIRAN V RERATA METODE RADIASI DAN ETo (30 Liter).....	161
LAMPIRAN VI DOKUMENTASI KEGIATAN.....	167
Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing I.....	85
Lampiran 2 Lembar Asistensi Pembimbing II .....	91
Lampiran 3 Lembar Revisi Sempro Pembimbing I .....	94
Lampiran 4 Lembar Revisi Sempro Pembimbing II .....	95
Lampiran 5 Lembar Revisi Semhas Pembimbing I .....	96
Lampiran 6 Lembar Revisi Semhas Pembimbing II.....	97
Lampiran 7 Lembar Revisi Kompre Penguji I.....	98
Lampiran 8 Lembar Revisi Kompre Penguji II .....	99
Lampiran 9 Lembar Revisi Kompre Penguji Saksi .....	100