

**SIMULASI PERHITUNGAN DEBIT AIR SISTEM IRIGASI TETES
DENGAN METODE NEWTON-RAPHSON PADA PERKEBUNAN KOPI
KELOMPOK TANI MUTIS CEMERLANG DESA NOEPESU
KECAMATAN MIOMAFFO BARAT**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana (S1)**



OLEH

VIDELIS SEKO
NPM : 53170027

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TIMOR
KEFAMENANU
2022**

**PERNYATAAN
ORISINALITAS SKRIPSI**

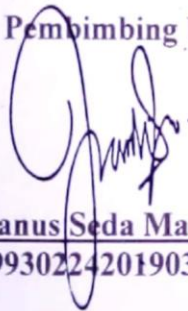
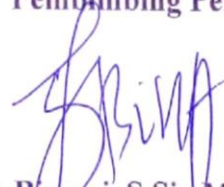
Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam SKRIPSI dengan judul: "Simulasi Perhitungan Debit Air Sistem Irigasi Tetes Dengan Metode Newton-Raphson Pada Perkebunan Kopi Kelompok Tani Mutis Cemerlang Desa Noepesu Kecamatan Miomaffo Barat" tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh Sarjana Sains (S.Si) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU NO. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Kefamenanu, Juli 2022



Nama: Videlis Seko
NPM : 53170027

HALAMAN PERSETUJUAN**SIMULASI PERHITUNGAN DEBIT AIR SISTEM IRIGASI TETES
DENGAN METODE NEWTON-RAPHSON PADA PERKEBUNAN KOPI
KELOMPOK TANI MUTIS CEMERLANG DESA NOEPESU
KECAMATAN MIOMAFFO BARAT****Oleh:****Videlis Seko
NPM : 53170027****Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diajukan kepada Dewan
Penguji Skripsi Program Studi Matematika
Fakultas Pertanian****Pembimbing Utama****Grandianus Seda Mada, S.Si., M.Sc.
NIP. 199302242019031011****Pembimbing Pendamping****Eva Binsasi, S.Si., M.Si.
NIPPPK. 198501082021212002****Kefamenanu
Dekan Fakultas Pertanian****Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P.
NIP. 197305142005011002**

HALAMAN PENGESAHAN

**SIMULASI PERHITUNGAN DEBIT AIR SISTEM IRIGASI TETES
DENGAN METODE NEWTON-RAPHSON PADA PERKEBUNAN KOPI
KELOMPOK TANI MUTIS CEMERLANG DESA NOEPESU
KECAMATAN MIOMAFFO BARAT**

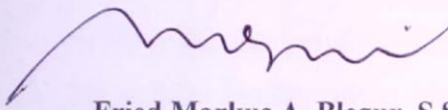
Oleh:

Videlis Seko
NPM: 53170027

Skripsi telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Program Studi
Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor

Susunan Dewan Penguji

Ketua penguji



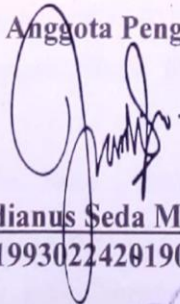
Fried Markus A. Blegur, S.Si., M.Si.
NIP. 19861203 3201903 1014

Sekretaris Penguji



Eva Binsasi, S.Si., M.Si.
NIPPPK. 198501082021212002

Anggota Penguji



Grandianus Seda Mada, S.Si., M.Sc.
NIP. 199302242019031011

Ketua Program Studi Matematika



Eva Binsasi, S.Si., M.Si.
NIPPPK. 198501082021212002

Dekan Fakultas Pertanian



Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P.
NIP. 197305142005011002

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunian-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Simulasi Perhitungan Debit Air Sistem Irigasi Tetes Dengan Metode Newton-Raphson Pada Perkebunan Kopi Kelompok Tani Mutis Cemerlang Desa Noepesu Kecamatan Miomaffo Barat.**

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini mendapat banyak bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.,Ir., Stefanus Sio, M.p. selaku Rektor Universitas Timor.
2. Bapak Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Timor.
3. Ibu Eva Binsasi, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor dan selaku dosen pembimbing II yang membimbing dan memotivasi penulis.
4. Bapak Grandianus Seda Mada, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang membimbing dan memotivasi penulis.
5. Bapak Fried Markus Allung Blegur, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji dalam penulisan ini.
6. Bapak Oktovianus R. Sikas, S.Pd., M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping yang membimbing dan memotivasi penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor.
8. Kedua orang tua Bapak Daniel Seko (Alm), Mama Dominggas Tefa dan keluarga yang tiada henti-hentinya memberi motivasi, dukungan dan doa.
9. Kakak Doni seko, kakak Marisa, adik Getrudis seko, adik Gradianti kofi yang memberi dukungan, semangat dan doa
10. Teman-teman seperjuangan Matematika angkatan 2017 yang memberi dukungan dan motivasi.
11. Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu yang telah membantu memberi dukungan dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan, karena adanya keterbatasan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Kefamenanu, Juli 2022

Penulis

MOTTO

HIDUP ADALAH TENTANG MIMPI DAN KEBAHAGIAAN.

ABSTRAK

Analisis hidrolika sistem jaringan irigasi tetes merupakan analisis menentukan nilai laju aliran air pada *emitter*. Laju aliran pada *emitter* membentuk persamaan nonlinear yang disebut dengan persamaan pipa tertutup. Pada proses penyelesaian persamaan tersebut, dapat menggunakan metode numerik yaitu metode Newton-Raphson. Penelitian ini berfokus pada penerapan metode Newton-Raphson untuk menghitung besar debit air setiap *emitter* dari sistem jaringan irigasi tetes pada lahan pertanian Kelompok Tani Mutis Cemerlang Desa Noepesu. Sistem irigasi tetes yang didesain memiliki 250 *node*, 275 pipa, 26 *loop* dan 86 *outlet* yang terbagi menjadi 2 sisi yaitu sisi kiri memiliki 84 *outlet* dengan 1 *emitter* dan sisi kanan memiliki 102 *outlet* dengan 2 *emitter*. Berdasarkan hasil simulasi perhitungan dengan metode Newton-Raphson dan bantuan *software Matlab* diperoleh besar debit air untuk setiap *emitter* adalah $0,00075 \text{ ml/detik} \leq Q \leq 2,57 \text{ ml/detik}$ untuk sisi kiri dan $0,001 \text{ ml/detik} \leq Q \leq 1,1 \text{ ml/detik}$ untuk sisi kanan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa besar debit air pada setiap *emitter* adalah ideal karena memiliki nilai koreksi debit $(\Delta Q)=0$.

Kata Kunci: Analisis Hidrolika, Newton-Raphson, *Emitter*

ABSTRACT

The hydraulics analysis of the drip irrigation network system is an analysis of determining the value of the water flow rate at the emitter. The flow rate at the emitter forms a nonlinear equation called the closed pipe equation. In the process of solving these equations, numerical methods can be used, namely the Newton-Raphson method. This study focuses on the application of the Newton-Raphson method to calculate the amount of water discharge for each emitter from the drip irrigation network system on the agricultural land of the Mutis Cemerlang Farmer Group, Noepesu Village. The drip irrigation system designed has 250 nodes, 275 pipes, 26 *loops* and 86 outlets which is divided into 2 sides, namely the left side has 84 outlets with 1 emitter and the right side has 102 outlets with 2 emitters. Based on the simulation results using the Newton-Raphson method and the help of Matlab software, it is obtained that the water discharge for each emitter $0,00075 \text{ ml/second} \leq Q \leq 2,57 \text{ ml/second}$ for the left side and $0,001 \text{ ml/second} \leq Q \leq 1,1 \text{ ml/second}$ for the right side. The simulation results show that the amount of water discharge at each emitter is ideal because it has a discharge correction value $(\Delta Q) = 0$.

Keywords: Hydraulics Analysis, Newton-Raphson, Emitter

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pemanfaatan Lahan Kering.....	5
2.2 Jaringan Distribusi Air	5
2.3 Prinsip Dasar Aliran Pipa	6
2.4 Geometri Jaringan Pipa.....	13
2.5 Sistem Persamaan Nonlinear	15
2.6 Penyelesaian Persamaan Nonlinear	16
2.7 Defenisi-Defenisi Dasar.....	17
2.8 Matriks Jacobi(Jacobian Matriks).....	18
2.9 Deret Taylor.....	18
2.10Metode Eliminasi Gauss	19
2.11Metode Newton-Raphson	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Lokasi Penelitian	25
3.2 Alat Dan Bahan.....	25
3.3 Prosedur Kerja	26
3.4 Pengolahan Data	26
3.5 Jadwal Pelaksanaan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Persiapam Lahan Dan Instalasi Jaringan Irigasi Tetes.....	27
4.2 Perhitungan Debit Air Dengan Menggunakan Metode Newton-Raphson.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komposisi Jaringan Distribusi Air.....	5
Gambar 2. Sistem Distribusi Air Oleh Gravitasi	6
Gambar 3. Sistem Distribusi Air Oleh Pompa Air	6
Gambar 4. Sketsa Defenisi.....	8
Gambar 5. Sebuah Saluran.....	12
Gambar 6. Jaringan Radial.....	14
Gambar 7. Jaringan Bercabang	14
Gambar 8. Jaringan Pipa <i>Loop</i>	14
Gambar 9. Jaringan Pipa Tunggal.....	15
Gambar 10. Jaringan Tiga Pipa.....	15
Gambar 11. Jaringan Pipa Bercabang.....	15
Gambar 12. Jaringan Pipa <i>Loop</i>	15
Gambar 13. Jaringan Bercabang Dan <i>Loop</i>	15
Gambar 14. Jaringan <i>Loop</i> tunggal	15
Gambar 15. Lahan Pertanian Sebelum Diolah.....	27
Gambar 16. Proses Pembentukan Teras Pertama Dan Teras Kedua	28
Gambar 17. Proses Pembentukan Teras Ketiga, Keempat Dan Kelima	28
Gambar 18. Proses Pembuatan Fondasi Tempat Penampungan Air.....	28
Gambar 19. Proses Instalasi Pipa Utama Jaringan Irigasi Tetes.....	29
Gambar 20. Pembagian Area	29
Gambar 21. Pengukuran Posisi Lubang Tanam.....	30
Gambar 22. Proses Penggalian Lubang Tanam	30
Gambar 23. Pemasangan Pipa HDPE Berdiameter 2 inch	31
Gambar 24. (a) Pemasangan <i>Emitter</i> Dan (b) Tampilan <i>Emitter</i>	31
Gambar 25. Tampilan Jaringan Irigasi Tetes.....	32
Gambar 26. Sistem Jaringan Irigasi Tetes	32
Gambar 27. Skema Jaringan Distribusi Air Sistem Irigasi Tetes	34

DAFTAR TABEL

Tabel. 1 Alternatif pengembangan dan dukungan teknologi untuk kelas lahan klaster C di Provinsi NTB dan NTT	5
Tabel 2. Ketinggian kekasaran rata-rata (Swamee, 2004)	11
Tabel 3. Data Spesifikasi Pipa	33
Tabel 4. Nilai Q untuk setiap <i>emitter</i>	61
Tabel 5. Nilai <i>f</i> dan turunannya.....	62
Tabel 6. Nilai ΔQ Dan Nilai Q Baru Untuk Iterasi I	63
Tabel 7. Data Besar Debut Air Pada <i>Outlet 1 Emitter</i>	64
Tabel 8. Data Besar Debut Air Pada <i>Outlet 2 Emitter</i>	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Data Pipa Dan Ukurannya.....	70
Lampiran II Data Panjang Pipa, Diameter Dan Nilai K	76
Lampiran III. Nilai Q	84
Lampiran IV Nilai Koreksi Debit (ΔQ)	86
Lampiran V Nilai Koreksi Debit Dan Nilai Q Baru	88
Lampiran VI Turunan Dari Matriks J	91

