

**PEMETAAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI KECAMATAN KOTO XI
TARUSAN KABUPATEN PESISIR SELATAN**

SKRIPSI

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



**Oleh:
Miki Yuli Hardi
NIM. 55099/2010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI,
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

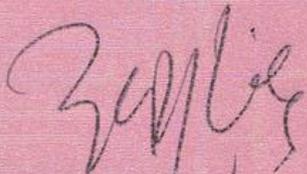
**JUDUL : Pemetaan Kebutuhan Air Irigasi di Kecamatan Koto XI Tarusan
Kabupaten Pesisir Selatan**

Nama : Miki Yuli Hardi
Nim/bp : 55099/2010
Prodi : Pendidikan Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Agustus 2014

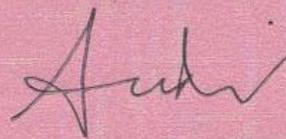
Di Setujui Oleh :

Pembimbing I



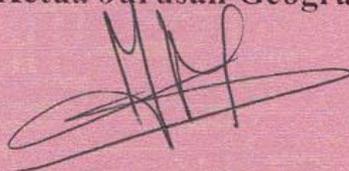
Drs. Helfia Edial, MT
NIP.19650426199001 1 004

Pembimbing II



Febriandi, S.Pd, M.Si
NIP. 19710222 200212 1 001

Diketahui oleh:
Ketua Jurusan Geografi



Dra. Yurni Suasti M. Si
NIP. 19620603 198603 2 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang**

**Judul : Pemetaan Kebutuhan Air Irigasi di Kecamatan Koto XI
Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan**

Nama : Miki Yuli Hardi

NIM : 55099

Prodi : Pendidikan Geografi

Jurusan : Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Agustus 2014

Tim Penguji

Ketua : Drs. Helfia Edial MT

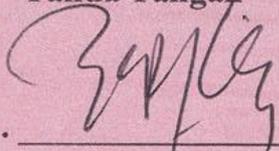
Sekretaris : Febriandi, S.Pd, M.Si

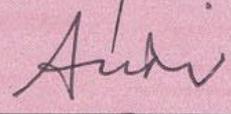
Anggota : Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc

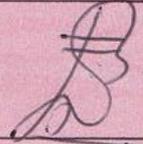
Anggota : Ahyuni, ST, M.Si

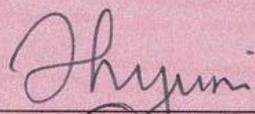
Anggota : Arie Yulfa, ST, M.Sc

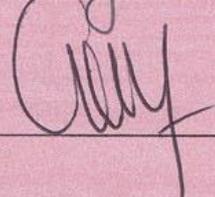
Tanda Tangan

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang-25131 Telp. 0751-7875159

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miki Yuli Hardi
NIM/TM : 55099/2010
Program Studi : Pendidikan Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : FIS UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya dengan judul

**“Pemetaan Kebutuhan Air Irigasi di Kecamatan Koto XI Tarusan
Kabupaten Pesisir Selatan”**

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Geografi

Dra. Yurni Suasti, M.Si
NIP. 19620603 198603 2 001

Saya yang menyatakan,



Miki Yuli Hardi
NIM/BP. 55099/2010

ABSTRAK

Miki Yuli Hardi (2014): Pemetaan Kebutuhan Air Irigasi di Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan.

Penelitian pemetaan kebutuhan air irigasi ini bertujuan untuk mendapatkan data serta mengetahui komponen-komponen hidrologi (Curah hujan efektif, evapotranspirasi, perkolasi dan kebutuhan air tanaman) yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi, dan mengetahui persentase ketepatan penggunaan pengairan di Kecamatan Koto XI Tarusan.

Jenis penelitian yang dilakukan tergolong penelitian deskriptif dengan metode kuantitatif. Satuan pemetaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *catchment area* (daerah tangkapan air) pada lahan pertanian di daerah Kecamatan Koto XI Tarusan.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut: (1) Curah hujan efektif pada daerah penelitian berkisar 0,5 mm/hari – 3,5 mm/hari; Evapotranspirasi berkisar antara 1,55 mm/hari – 1,80 mm/hari; Penggunaan konsumtif berkisar antara 1,85 mm/hari – 2,35 mm/hari; Daerah penelitian memiliki tanah bertekstur lempung hingga berpasir dengan tingkat perkolasi 3 mm/hari; Kebutuhan air selama penyiapan lahan berkisar antara 1,26 lt/dt/ha – 1,28 lt/dt/ha; Kebutuhan total air di sawah berkisar pada masa tanam I antara 1,55 lt/dt/ha – 2,15 lt/dt/ha dan pada masa tanam II antara 1,40 lt/dt/ha – 2,20 lt/dt/ha; Kebutuhan air irigasi daerah penelitian secara keseluruhan berkisar antara 1,80 m³/dt – 2,50 m³/dt, dengan kebutuhan air pada pintu pengambilan berkisar antara 2,15 lt/dt/ha – 3,35 lt/dt/ha. (2) Ketepatan penggunaan pengairan irigasi di daerah penelitian sebesar 16,07% pada satuan saluran sekunder yang mengalirkan air ke saluran tersier, dengan debit 0,0036 m³/dt atau 3,6 lt/dt/ha. Sedangkan, kebutuhan air total di sawah saat pengelolaan data penelitian maksimal 2,18 lt/dt/ha. Berdasarkan hal tersebut air mengalami surplus dan masih bisa dikembangkan lebih luas lahan pertanian.

Kata kunci: *Kebutuhan Air Irigasi, dan Ketepatan Penggunaan Pengairan*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan penulis rahmat dan hidayah-Nya serta memberikan kemudahan - kemudahan yang tidak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemetaan Kebutuhan Air Irigasi di Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu di Pendidikan Geografi, Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik moril maupun materi. Pada saat ini dengan penuh kerendahan dan keikhlasan hati penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Keluarga penulis, ayah tersayang Suardi dan ibu tercinta Desriyeni, serta adik – adik yang telah berkorban baik moril dan materil yang telah mendoakan saya dalam mencapai cita-cita bersama.
2. Drs. Helfia Edial, MT selaku pembimbing I yang telah banyak memberi nasehat, bimbingan, motivasi, petunjuk dan arahan yang sangat berharga baik pengetahuan maupun pengalaman hidup agar selalu merendahkan hati.
3. Febriandi, S.Pd. M.Si selaku Penasehat Akademik (PA) dan pembimbing II yang telah memberikan inspirasi, motivasi dan bimbingan yang sangat

berarti kepada penulis dan telah sabar menghadapi penulis selama bimbingan.

4. Dra. Endah Purwaningsih, M.Sc, Arie Yulfa, ST, M.Sc dan Ahyuni, ST, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran-saran, arahan dan koreksi selama penulisan skripsi.
5. Ketua, sekretaris, dosen dan staf tata usaha Jurusan Geografi yang telah memberi bantuan, pengetahuan, izin, kemudahan dan petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dekan dan staf tata usaha Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang yang telah memberikan izin penelitian.
7. Kepada KESBANGPOL dan BPSDA Kabupaten Pesisir Selatan yang telah memberikan izin kepada penulis melakukan penelitian di Kecamatan Koto XI Tarusan.
8. Camat dan masyarakat Kecamatan Koto XI Tarusan yang telah memberikan izin kepada penulis melakukan penelitian di Kecamatan Koto XI Tarusan.
9. Bapak Sutarman Karim, Bapak Daswirman dan Bapak Triyatno serta rekan-rekan di kontrakan (Oktarian Dlore, Niko Suhendri, Hendra Neziar, Dandi Pelli Pratama dan yang lainnya) yang telah memberi bantuan baik materi maupun moril sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Rekan-rekan BP 2010, senior dan junior satu almamater mahasiswa Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Semoga segala yang telah diberikan tidak sia-sia dan dapat memberikan kebaikan serta diridhoi oleh ALLAH SWT. Penulisan ini memang penulis rasakan kurang dari kesempurnaan, baik dari segi materi dan teknik penulisannya, untuk itu dengan senang hati penulis menerima saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa akan datang. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis selaku penulis dan kita semua sebagai pembaca.

Padang, September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR PETA.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Identifikasi Masalah Penelitian	4
C. Batasan Masalah Penelitian	4
D. Rumusan Masalah Penelitian	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5

BAB II KAJIAN TEORI

A. Kajian Pustaka	6
1. Tanaman Padi	6
a) Iklim.....	6
b) Tanah.....	7
2. Irigasi	8
3. Kebutuhan Air Irigasi.....	9

a) Curah Hujan Efektif.....	10
b) Evapotranspirasi.....	11
c) Penggunaan Konsumtif.....	11
d) Perkolasi.....	13
e) Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.....	14
f) Pergantian Lapisan Air.....	15
g) Kebutuhan Air Sawah.....	15
h) Efisiensi Irigasi.....	15
4. Sistem Jaringan Irigasi	16
5. Tatacara Pemberian Air Pengairan.....	17
6. Ketepatangunaan Pengairan.....	17
7. Sistem Informasi Geografi.....	18
8. Sistem Informasi dalam Bidang Pertanian.....	19
B. Kerangka Berpikir	20

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	24
B. Alat dan Bahan.....	24
C. Variabel Penelitian	25
D. Data Penelitian	25
E. Wilayah Penelitian.....	25
F. Populasi Penelitian.....	26
G. Langkah Kerja	26
H. Teknik Analisis.....	27

BAB IV DESKRIPSI WILAYAH

1. Letak, Batas dan Luas.....	34
2. Geomorfologi dan Topografi.....	36
3. Hidrologi.....	38
4. Keadaan Iklim.....	40
5. Tanah.....	42
6. Penggunaan Lahan.....	44
7. Kondisi Sosial Ekonomi.....	47

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	48
1. Kebutuhan Air Irigasi.....	48
a) Curah Hujan Efektif.....	48
b) Evapotranspirasi.....	52
c) Penggunaan Konsumtif.....	54
d) Perkolasi.....	56
e) Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.....	57
f) Kebutuhan Air Sawah.....	60
g) Kebutuhan Air Secara Keseluruhan.....	64
2. Debit Saluran Pengairan Irigasi.....	64
B. Pembahasan	66

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....76

B. Saran77

DAFTAR PUSTAKA.....78

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1 Harga Koefisien Tanaman Padi yang Digunakan dalam Rumus Evapotranspirasi Blaney.....	12
Tabel II.2 Tingkat Perkolasi.....	13
Tabel II.3 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan.....	14
Tabel IV.1 Rata-rata Curah Hujan Bulanan Stasiun Tarusan.....	40
Tabel IV.2 Pembagian Tipe Iklim Utama dan Subdivisi Oldeman.....	41
Tabel IV.3 Jumlah Penduduk Usia 15 Keatas Berdasarkan Tingkat pendidikan.....	47
Tabel V.1 Curah Hujan Andalan Tengah Bulanan stasiun Tarusan.....	50
Tabel V.2 Curah Hujan Efektif Stasiun Tarusan.....	51
Tabel V.3 Nilai-nilai Evapotranspirasi Potensial Stasiun Tarusan.....	53
Tabel V.4 Nilai-nilai Penggunaan Konsumtif pada rencana/realisasi Tanam (mm/hari).....	55
Tabel V.5 Nilai-nilai Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan pada rencana/realisasi tanam (l/dt/ha).....	59
Tabel V.6 Nilai-nilai Kebutuhan Total Air di Sawah pada rencana/realisasi Tanam.....	61
Tabel V.7 Nilai-nilai Kebutuhan Air di Pintu Pengambilan pada rencana/realisasi Tanam.....	63
Tabel V.8 Nilai-nilai Kebutuhan Air Irigasi Keseluruhan pada rencana/realisasi Tanam.....	66

DAFTAR PETA

	Halaman
Peta IV.1 Administrasi Kecamatan Koto XI Tarusan.....	35
Peta IV.2 Tingkat Lereng Kecamatan Koto XI Tarusan.....	37
Peta IV.3 Irigasi Kecamatan Koto XI Tarusan.....	39
Peta IV.4 Jenis Tanah Kecamatan Koto XI Tarusan.....	45
Peta IV.5 Penggunaan Lahan Koto XI Tarusan.....	46
Peta V.1 Kebutuhan Air Irigasi Periode Juni- September.....	71
Peta V.2 Kebutuhan Air Irigasi Periode Januari-Mei.....	72
Peta V.3 Penelitian Jaringan Irigasi.....	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Kerangka berpikir penelitian	23
Gambat VI.1 Segitiga kelas agroklimat menurut Oldeman.....	41
Gambar V.1 Tekstur tanah <i>Gleisol</i>	57
Gambar V.2 Saluran irigasi pada pintu pengambilan.....	62
Gambar V.3 Lahan pertanian Sawah Laweh Tarusan.....	65
Gambar V.3 Sketsa saluran pintu pengambilan.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Fraksi Penyinaran Matahari pada Rumus Evapotranspirasi Blaney-Criddle
- Lampiran 2. Analisis kebutuhan air irigasi
- Lampiran 3. Analisis ketepatangunaan irigasi
- Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Fakultas Ilmu Sosial
- Lampiran 5. Rekomendasi KESBANGPOL Kab. Pesisir Selatan

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan bahan yang sangat vital bagi kehidupan tanaman. Kekurangan air mengakibatkan terganggunya perkembangan morfologi dan proses fisiologis tanaman. Air di alam menunjukkan suatu rantai peredaran tertentu, dari uap air terbentuk awan, setelah mengalami kondensasi, menghasilkan hujan. Sebagian hujan menguap kembali ke atmosfer sebelum sampai ke permukaan bumi. Pergerakan air dalam tanah yang terjadi akibat jenuh air tanah disebut *interflow* atau disebut juga aliran air tanah. Aliran air tanah berlangsung dalam akuifer di lapisan kerak bumi, apabila aliran ini muncul ke permukaan tanah disebut dengan *ground water run off* atau limpasan air tanah. Diperkirakan di bumi ini terdapat 1,3 - 1,4 milyar km³ air, dengan 97,5% berasal dari laut, 1,75% berbentuk es (salju) di kutub dan puncak gunung, 0,73% di daratan seperti sungai, danau, air tanah, rawa dan sebagainya dan 0,001% berbentuk uap air yang menguap di udara (dalam Jumin, 2008).

Air mempunyai dampak positif dan negatif. Air sering menimbulkan bencana banjir, air sering pula menghilangkan nyawa, menjadikan manusia dan makhluk hidup lainnya mengalami kekeringan. Bencana tersebut selain karena alami sering pula diakibatkan atau sangat ditunjang oleh pengrusakan-pengrusakan sebagai akibat oleh perilaku manusia sendiri. Tetapi kalau manusia memberikan perhatian yang besar terhadap air, terhadap faktor-faktor ketersediaan air atau keberadaannya di dalam tanah, faktor-faktor yang mempengaruhi sumber-

sumbernya, maka air selamanya akan memberi manfaat kepada berbagai makhluk hidup, terutama manusia beserta berbagai kepentingan hidupnya (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1994).

Menurut Jumin (2008) masalah kekurangan dan kelebihan air timbul akibat siklus hidrologi di alam yang tidak merata. Sebagai tindak lanjutnya lahir pemikiran memenuhi kekurangan air yang sering terjadi. Salah satu ilmu yang mengkaji dan membahas tentang masalah air bagi pertanian adalah ilmu irigasi.

Irigasi berarti pemberian air pada tanaman untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhannya. Sebagaimana perkembangan ilmu irigasi yang harus menyesuaikan diri dengan bentuk irigasi berkelanjutan, teknologi irigasi juga akan berkembang sesuai kebutuhan irigasi berkelanjutan. Secara teknologi, sistem irigasi di Indonesia dibedakan atas dua golongan, yaitu *irigasi desa* dan *irigasi pemerintah*, yang elemen penyusun teknologinya sangat berbeda. Irigasi desa merupakan satu kesatuan sistem utuh, yang didukung oleh teknologi yang elemen-elemennya serasi-sepadan. Sedangkan irigasi pemerintah adalah irigasi yang dikembangkan dan dikelola pemerintah, mulai dari perencanaan, perancangan, konstruksi hingga pengelolaan, sekarang telah menerapkan teknologi mutakhir. Irigasi desa tumbuh dan berkembang dari kelompok berdasarkan kesepakatan bersama dalam memahami keadaan lingkungannya (Pusposutardjo, 2001). Permasalahan pada irigasi desa adalah dikarenakan Indonesia sebagian besar dari wilayah pengairan dan irigasinya mempunyai iklim tropika basah dengan curah hujan yang melimpah, maka pandangan sebagian besar masyarakat dan petani masih menganggap bahwa sumber daya air irigasi juga dipandang barang bebas

(*free good*). Dan menurut Anwar (dalam Arsyad, 2012) timbulnya masalah sumber daya air dan irigasi yang menjadi prasarana pembangunan pertanian dewasa ini secara garis besar dapat berwujud dua macam persoalan, yaitu: (1) masalah kebanyakan air, seperti yang terjadi pada lahan-lahan pertanian yang menghadapi genangan terlalu banyak air pada daerah rawa dan pasang surut atau (2) persoalan kekurangan air untuk dikonsumsi oleh tanaman karena kekurangan curah hujan. Masalah dalam irigasi adalah masalah keseimbangan antara kebutuhan dengan penyediaan serta efisiensi irigasi. Menurut Mawardi (2012) “hasil tanaman naik apabila diberi air irigasi yang tepat jumlah dan frekuensinya, karena tidak terganggu oleh adanya cekaman air, dan tidak pula terjadi kelebihan atau kekurangan air di daerah perakaran yang menyebabkan aerasi akan terganggu”.

Hal ini terjadi di salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Barat yaitu Kabupaten Pesisir Selatan, khususnya Kec. Koto XI Tarusan. Kecamatan Koto XI Tarusan merupakan daerah paling utara dari Kabupaten Pesisir Selatan dan mempunyai luas daerah sebesar 425,65 Km² atau 7,40% dari luas Kabupaten Pesisir Selatan. Secara geografis terletak pada 100°19'00" - 100°34'70" Bujur Timur dan 0°59'0" - 1°17'30" Lintang Selatan dengan ketinggian 2 - 25 meter dpl. Kecamatan Koto XI Tarusan dilalui oleh sungai besar yaitu Batang Tarusan (BPS dalam Angka 2012)

Berdasarkan hasil survei Badan Pusat Statistik Kecamatan Koto XI Tarusan dalam Angka 2012, produksi padi sawah tahun 2011 adalah sebesar 18.275 ton atau mengalami penurunan sebesar 1.545 ton dibandingkan produksi

tahun 2010 dengan produksi 19.820 ton. Hal ini disebabkan kurangnya pengairan dan panjangnya musim kemarau berdasarkan data curah hujan tahun 2011, sedangkan produksi padi ladang tahun 2011 tidak ada. Menurut Kartasapoetra (1994) agar suatu areal lahan pertanian mendapat air pengairan yang cukup, maka dalam memperkirakan kebutuhan air perlu memperhatikan berbagai faktor yang mempengaruhi kebutuhan air, seperti : keadaan topografi, jenis dan sifat tanah, keadaan iklim atau curah hujan efektif, evapotranspirasi, luas areal pertanaman, serta efisiensi irigasi. Untuk itu penulis melakukan pemetaan kebutuhan air irigasi dengan sebuah penelitian yang diberi judul: “*Pemetaan Kebutuhan Air Irigasi di Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan*”

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka permasalahan dalam penelitian menyangkut tentang:

1. Nilai-nilai dari komponen-komponen hidrologi (Curah hujan efektif, evapotranspirasi, perkolasi dan kebutuhan air tanaman itu sendiri) yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi Kecamatan Koto XI Tarusan?
2. Persentase ketepatan penggunaan pengairan irigasi di daerah Kecamatan Koto XI Tarusan?
3. Peta kebutuhan air irigasi di Kecamatan Koto XI Tarusan?

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai-nilai dari komponen-komponen hidrologi (curah hujan efektif evapotranspirasi, perkolasi dan kebutuhan air tanaman itu sendiri) yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi Kec. Koto XI Tarusan?
2. Bagaimana peta kebutuhan air irigasi di Kec. Koto XI Tarusan?
3. Berapa persen ketepatan penggunaan pengairan di daerah Kecamatan Koto XI Tarusan?

D. Tujuan Penelitian

Yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang:

1. Nilai-nilai dari komponen-komponen hidrologi (curah hujan efektif evapotranspirasi, perkolasi dan kebutuhan air tanaman itu sendiri) yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi Kec. Koto XI Tarusan.
2. Peta kebutuhan air irigasi di Kec. Koto XI Tarusan.
3. Persentase ketepatan penggunaan pengairan di Kecamatan Koto XI Tarusan.

E. Manfaat Penelitian

1. Sebagai pemanfaatan air sungai secara optimal untuk menunjang kegiatan di bidang pertanian.
2. Menjadi sumber informasi bagi masyarakat Kec. Koto XI Tarusan dalam manajemen pengelolaan air irigasi secara tepat.
3. Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan strata satu (S1).
4. Sebagai bahan dalam model pembelajaran *discovery basic learning* dalam kurikulum 2013