

**RANCANG BANGUN KINCIR AIR BERDASARKAN ANALISIS  
KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DESA KAWAI, KECAMATAN  
LINTAU BUO UTARA, KABUPATEN TANAH DATAR**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh

**JODI FEBRIAN**

**NIM/BP. 18323011/2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

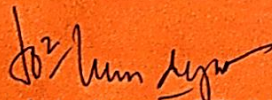
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN KINCIR AIR BERDASARKAN ANALISIS KEBUTUHAN AIR  
IRIGASI DI DESA KAWAI, KECAMATAN LINTAU BUO UTARA,  
KABUPATEN TANAH DATAR

Nama : Jodi Febrian  
NIM/BP : 18323011/2018  
Program studi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

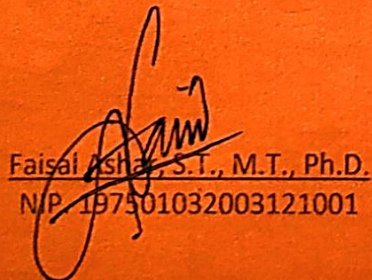
Padang, 13 Juni 2022

Disetujui oleh  
Dosen pembimbing



Totoh Andayono, S.T., M.T.  
NIP. 197307272005011003

Mengetahui  
Ketua Departemen Teknik Sipil



Faisal Asha, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 197501032003121001

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

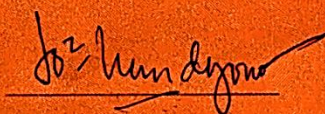


**RANCANG BANGUN KINCIR AIR BERDASARKAN ANALISIS KEBUTUHAN AIR  
IRIGASI DI DESA KAWAI, KECAMATAN LINTAU BUO UTARA,  
KABUPATEN TANAH DATAR**

Nama : Jodi Febrian  
NIM/BP : 18323011/2018  
Program studi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 13 Juni 2022

**Tim Penguji**

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Totoh Andayono, S.T., M.T.	
2. Anggota : Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D.	
3. Anggota : Prima Zola, S.T., M.T.	

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT dengan kehendak dan ridhonya, Tugas Akhir ini dapat ditulis dengan baik dan lancar hingga terselesaikan dengan baik. Dengan ini akan kupersembahkan karya sederhana ini kepada :

### **Kedua Orang Tuaku Tercinta:**

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada kedua pahlawanku, serta malaikat tanpa sayapku. Untuk Amak (Yasniati) terima kasih atas doa tulus yang tiada henti dengan air mata yang tak dapat terhitung lagi, dan untuk Ayah (Sabarudin) terima kasih selalu mendorongku dengan pemikiran dan semangat yang positif, serta jutaan tetesan keringat sebagai bentuk kerja keras, sehingga aku bisa menyelesaikan studi ku dengan memperoleh hasil yang Sangat Memuaskan. Alhamdulillah mak, yah.. akhirnya harapan terbesarmu untuk mengantarkan salah satu anakmu memakai topi toga sudah terwujud..Sekali lagi terimakasih ayah, amak ...

### **Keluargaku Tercinta:**

Terimakasih Abang (Adil Putra) yang mungkin dalam setiap minggunya merupakan tempatku untuk mengeluh tentang biaya dan mungkin sampai detik ini aku masih menyusahkanmu, Kakak Tercinta (Rani Oktavia), Kakak Ipar (Nilam Syahri), dan dua srikandiku (Batrisyia Regalo Zulaikha & Raisa Okta Almeera) sebagai pendorongku untuk sukses, serta keluarga besar Cucu Tima Jarun yang selalu ada dan membantu serta menjadi motivasi tersendiri untuk aku menyusuri jejak mereka ...

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

Bapak Totoh Andayono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhirku. Terima kasih banyak Bapak sudah membimbing, sudah diajari berbagai ilmu baru, dan mengarahkan sampai saya menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya dan mendapat nilai yang sangat memuaskan dari Bapak. Serta tidak lupa untuk kedua dosen pengujiku

yang luar biasa, Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D. dan Ibu Prima Zola, S.T., M.T. Sehat selalu Bapak dan Ibu, Jasamu Tak Akan Kulupakan...

### **Rekan2 teknik sipil angkatan 18**

Terimakasih untuk rekan2 teknik sipil 18. Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk kalian yang saat ini sedang berjuang dan berproses. Semangat Omes, Asun, Neng si AA, Kubu, Chanie, Horun, Kakyut, Gilang, Ojon, Marko, Danang, Felacyur, Lensi, Anka, Adit, Iyan, Tania, Sispa, Wawan, Repal, Awy, Ferry, Sawit dan semua yang mungkin tidak bisa disebutkan satu persatu. Semangat bagi rekan2 yang sedang menyusun Tugas Akhir, semoga Allah memudahkan proses kalian menuju wisuda, Aamiin,,,,,,,,,

### **Besti Per-Banneran**

Kemudian untuk teman2ku 1 banner, Jatira jasmaranti, Riski Junialdi, Fahrul Fajar, Dinna Luantika, Samsurizal. Terimakasih atas waktu yang singkat yang sama sama berjuang dan berpacu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih untuk dorongan dan motivasi yang menamparku untuk sadar dari masa lalai dan meyakinkanku bahwa suatu mimpi harus ada aksi. Alhamdulillah akhirnya bisa wisuda bareng kalian juga, hehe. Semoga kita sama-sama sukses kedepannya yaaaaaaa bro sist..

---

**“Tidak ada kesuksesan yang didapat dengan proses yang Instan”**

---



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7059986, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644  
E-mail: info@ft.unp.ac.id

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jodi Febrian  
NIM/TM : 18323011/2018  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Rancang Bangun Kincir Air Berdasarkan Analisis Kebutuhan Air Irigasi di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar.

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 Teknik Sipil

(Faisal Anwar, ST., MT., Ph.D)  
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



(Jodi Febrian)

## BIODATA

### A. Data Diri

Nama Lengkap : Jodi Febrian  
Tempat/Tanggal Lahir : Batusangkar, 03 Februari 2001  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Anak Ke : 3  
Jumlah Bersaudara : 3  
Alamat : Jorong Kawai, Nagari Batu Bulek, Kecamatan  
Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar  
Alamat Email : febrianjodi03@gmail.com  
Nomor Telepon : 081372732754



### B. Data Pendidikan

- a. SD/MI : SDN 09 Batu Bulek
- b. SMP/MTs : MTsS Muhammadiyah Batu Bulat
- c. SMA/MA/SMK : SMKN 1 Lintau Buo

### C. Data Tugas Akhir

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Kincir Air Berdasarkan Analisis  
Kebutuhan Air Irigasi di Desa Kawai, Kecamatan  
Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar  
Tanggal Sidang : Rabu, 18 Mei 2022

## **ABSTRAK**

### **Rancang Bangun Kincir Air Berdasarkan Analisis Kebutuhan Air Irigasi di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar**

Desa Kawai, merupakan sebuah desa kecil yang berada di daerah ketinggian dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi dan sangat cocok untuk dijadikan sebagai daerah pertanian sehingga melatarbelakangi sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai petani. Namun, ketika musim kemarau tiba atau yang biasa terjadi pada pertengahan tahun, sebagian besar lahan mengalami krisis air dan berdampak terhadap penurunan produktivitas hasil pertanian. Sehingga diperlukan suatu teknologi tepat guna berupa kincir air sebagai media alternatif irigasi untuk mengalirkan air sungai yang ada di hilir lahan pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah rancangan kincir air sesuai dengan analisis kebutuhan air irigasi di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar.

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan metode observasi. Pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi dan wawancara, serta data sekunder diperoleh dari dinas terkait. Analisis kebutuhan air irigasi menggunakan metode perhitungan manual KP-01. Perencanaan kincir air di desain menggunakan software AutoCAD dengan mengacu kepada hasil analisis serta ketentuan Keputusan Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah nomor 30/KPTS/M/2004.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi maksimum terjadi pada bulan juli dengan kebutuhan air sebesar 0,271 m<sup>3</sup>/detik. Hasil tersebut kemudian dijadikan acuan dalam rancang bangun kincir air. Kincir air yang dirancang memiliki diameter 4,3m dengan lebar 70 cm. Pemodelan kincir dibuat dengan menggunakan skala 1:8 untuk dilakukan pengujian. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air irigasi maksimum sebesar 0,271 m<sup>3</sup>/detik, dengan efisiensi irigasi minimum sebesar 60%. Maka untuk mencapai kebutuhan air 100%, kincir air harus bisa memasok sebesar 40% kebutuhan air maksimum atau sebesar 0,108 m<sup>3</sup>/detik. Namun pada hasil pengujian, kincir hanya dapat memasok kebutuhan air sebesar 0,88% - 5,88%. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan air maksimum, maka dapat diberikan alternatif solusi berupa penambahan jumlah tabung pada kincir ataupun menambah jumlah kincir air.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kemudahan, kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan Tugas Akhir (TA). Shalawat dan salam tidak lupa selalu kita kirimkan kepada arwah junjungan kita, yakni Nabi besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wassallam yang telah membawa kita semua dari alam jahiliyah kepada alam yang berilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyelesaian Tugas Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Kincir Air Berdasarkan Analisis Kebutuhan Air Irigasi di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar" dapat di selesai berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Totoh Andayono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Faisal Ashar P.hd., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Prima Zola, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak/Ibu dosen serta semua staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil angkatan 2018 Universitas Negeri Padang.

Penulis sangat menyadari bahwasanya masih banyak kekurangan pada penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan

saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, terutama bagi penulis sendiri. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Padang, Mei 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Tugas Akhir.....	5
F. Manfaat Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
A. Pengertian Irigasi .....	6
B. Tujuan Irigasi.....	6
C. Kebutuhan Air Irigasi.....	7
1. Evapotranspirasi.....	8
2. Penyiapan Lahan .....	8
3. Penggunaan Konsumtif (ETc) .....	9
4. Perkolasi.....	10
5. Pergantian Lapisan Air .....	11
6. Efisiensi Irigasi.....	11
7. Curah Hujan Efektif .....	11
8. Pola Tanam.....	12
9. Analisa Kebutuhan Air Irigasi .....	13
D. Jenis jenis Irigasi.....	13
E. Penelitian Relevan.....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	22

C.	Pengumpulan Data.....	23
D.	Tahap Analisis Kebutuhan Air Irigasi.....	24
1.	Analisa Data Klimatologi .....	24
2.	Analisa Data Curah Hujan .....	24
3.	Analisa Kebutuhan Air Irigasi .....	25
E.	Tahap Rancang Bangun Kincir Air .....	26
1.	Pemilihan lokasi .....	26
2.	Perencanaan Kincir Air.....	26
3.	Perancangan Desain Kincir Air .....	27
4.	Pemodelan Kincir Air.....	27
F.	Gambar Flowchart .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>29</b>
A.	Analisis Kebutuhan Air Irigasi.....	29
1.	Deskripsi Data .....	29
2.	Hasil.....	29
B.	Rancang Bangun Kincir Air .....	46
1.	Pemilihan Lokasi.....	46
2.	Perencanaan Desain Kincir Air .....	47
3.	Perancangan Desain Kincir Air .....	50
4.	Pemodelan Kincir Air.....	55
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>61</b>
A.	Kesimpulan.....	61
B.	Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>64</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Peta Topografi Desa Kawai .....	3
Gambar 2. Kincir <i>Overshot</i> .....	16
Gambar 3. Kincir <i>Undershot</i> .....	17
Gambar 4. Kincir <i>Breastshot</i> .....	17
Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian .....	22
Gambar 6. Diagram Hasil Kebutuhan Air Irigasi Berdasarkan Perhitungan Manual Kriteria Perencanaan 01 (KP-01) .....	46
Gambar 7. Tampak Kincir Air .....	51
Gambar 8. Detail Sumbu (As) .....	52
Gambar 9. Tampak Dudukan Kincir .....	53
Gambar 10. Detail Pondasi Kincir .....	54
Gambar 11. Penentuan Titik Pintu Air dan Titik Kincir .....	55
Gambar 12. Pemasangan Alat .....	56
Gambar 13. Pengukuran Jarak Titik Pintu Air dan Titik Kincir .....	56
Gambar 14. Pengukuran Kecepatan Aliran .....	57
Gambar 15. Pengukuran Debit Air yang dialirkan .....	58
Gambar 16. Pemodelan Kincir .....	58

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Koefisien Tanaman (Kc) .....	10
Tabel 2. Nilai Laju Perkolasi untuk Jenis-Jenis Tanah .....	11
Tabel 3. Pola Tanam .....	12
Tabel 4. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>o</sub> ) Metode Penman Modifikasi .....	35
Tabel 5. Analisis Probabilitas R80 15 harian (mm/hr) .....	37
Tabel 6. Analisis Curah Hujan Efektif Tanaman Padi.....	38
Tabel 7. Kebutuhan Air Masa Penyiapan Lahan .....	41
Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Lahan yang Mengalami Keterbatasan Air .....	45
Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Pengujian Pemodelan Kincir.....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data Curah Hujan Persetengah Bulan Stasiun Buo Tahun 2011-2020 .....	64
Lampiran 2. Data Klimatologi .....	65
Lampiran 3. Nilai Bobot (W) Untuk Efek Radiasi Pada ETo Terhadap Temperatur Dan Ketinggian Tertentu .....	67
Lampiran 4. Koefisien Tekanan Uap Jenuh (Ea) Dalam Mbar Terhadap Temperatur Rata-Rata .....	67
Lampiran 5. Koefisien Efek Temperatur F(T) Terhadap Radiasi Gelombang Panjang (Rn1) Dengan Hubungan Suhu .....	67
Lampiran 6. Koefisien Nilai Radiasi Matahari (Ra) Pada Permukaan Di Luar Atmosfer (mm/hari) .....	68
Lampiran 7. Koefisien Albedo Untuk Berbagai Tutupan Lahan .....	68
Lampiran 8. Nilai faktor penyesuaian (c) Evapotranspirasi Penman .....	69
Lampiran 9. Data Curah Hujan Stasiun Buo Tahun 2011-2020 .....	70
Lampiran 10. Surat Tugas Dosen Pembimbing .....	80
Lampiran 11. Lembar Konsultasi Tugas Akhir .....	81
Lampiran 12. Surat Tugas Seminar Proposal .....	85
Lampiran 13. Surat Izin Pengambilan Data .....	86
Lampiran 14. Surat Tugas Sidang Tugas Akhir .....	89
Lampiran 15. Lembar Perbaikan Sidang Tugas Akhir.....	90
Lampiran 16. Dokumentasi .....	91

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Irigasi merupakan salah satu upaya dalam mendatangkan pasokan air dengan membuat bangunan serta saluran ke lahan pertanian dengan cara teratur yang dilanjutkan dengan membuang air yang tidak diperlukan lagi ke saluran pembuang, yang kemudian air tersebut dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Pengairan mengandung arti memanfaatkan dan menambah sumber air dalam tingkat tersedia bagi kehidupan tanaman. Apabila air yang tersedia di dalam tanah berlebihan, maka perlu dilakukan pembuangan (drainase), agar tidak mengganggu kehidupan tanaman.

Pada dasarnya, irigasi memiliki macam-macam jenisnya, ada yang dibedakan berdasarkan status jaringan, berdasarkan tingkat teknis, berdasarkan aplikasi air, berdasarkan sumber air, berdasarkan teknis pemberian air dan berdasarkan tujuan penggunaan air (DPUPKP Kulon Progo, 2020). Berdasarkan tingkat teknisnya, irigasi dibedakan menjadi tiga, yaitu :

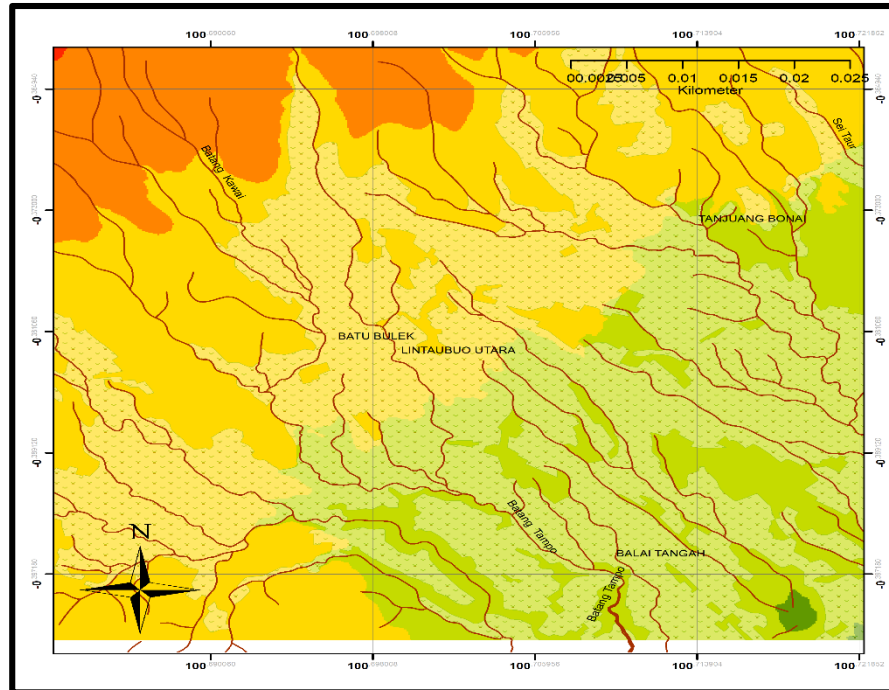
1. Irigasi Teknis, merupakan jaringan irigasi dimana airnya dapat diatur dan dapat diukur;
2. Irigasi Setengah Teknis, merupakan jaringan irigasi yang airnya dapat diatur tetapi tidak dapat diukur;
3. Irigasi Sederhana, merupakan bentuk jaringan irigasi yang tidak dilengkapi bangunan ukur maupun pintu air.

Kincir merupakan salah satu bentuk dari jaringan irigasi sederhana dimana pada jaringannya tidak dilengkapi dengan bangunan ukur maupun pintu. Kincir air adalah sebuah alat berbentuk lingkaran yang dibangun di sungai sebagai salah satu upaya dalam penyediaan atau pemasok air ke lahan pertanian. Sistem kerja kincir air ini adalah dengan berputar pada sumbu yang disebabkan oleh adanya dorongan aliran air sungai yang cukup deras. Sejalan dengan berputarnya kincir, kincir air ini sekaligus mengambil air dari sungai

dan menumpahkannya ke talang atau penampung air yang selanjutnya air dari talang didistribusikan ke lahan pertanian atau daerah yang membutuhkan (Budi, 2013).

Kincir air sendiri dulunya banyak dijumpai di pedesaan terkhususnya di daerah Sumatera Barat. Namun sejak dua puluh tahun terakhir, penggunaan kincir air sudah cukup jarang dijumpai lagi karena penggunaannya dianggap tidak efektif dan tidak efisien. Padahal faktanya, penggunaan kincir air dapat memberikan banyak keuntungan jika dibandingkan dengan jenis alat yang lain, yaitu tidak membutuhkan energi listrik atau bahan bakar, kinerja yang sama seperti pompa yaitu dapat menaikkan air ke daerah yang lebih tinggi, biaya pembuatan dan pemeliharannya relatif murah, dapat menggunakan sumber daya alam yang tersedia, serta pembuatannya cukup mudah dan bisa diproduksi secara massal.

Desa Kawai, merupakan sebuah desa kecil yang terletak di pertengahan Pulau Sumatera, atau lebih tepatnya di Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat. Daerah ini berada di kaki sebuah gunung tidak berapi, yaitu Gunung Sago dengan ketinggian antara 815 sampai dengan 1419 MDPL. Posisinya yang berada kaki gunung dan di dataran tinggi, membuat daerah ini subur dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi dan sangat cocok untuk dijadikan sebagai daerah pertanian. Disisi lain, posisi di daerah ketinggian ini membuat permukaan desa kawai berupa perbukitan. Kondisi ini pula yang melatarbelakangi letak sawah di Desa Kawai ini sebagian besar berada pada lereng perbukitan dengan perbedaan elevasi setiap permukaan sawah berbanding jauh dengan observasi awal sekitar 50-300 cm.



Gambar 1. Peta Topografi Desa Kawai  
(Sumber : <https://tanahair.indonesia.go.id> )

Tanggal akses : 16 maret 2022

Namun, kondisi perbedaan elevasi setiap permukaan sawah yang berbanding jauh tersebut terkadang menjadi masalah yang cukup serius. Banyaknya lahan pertanian yang berada pada lereng perbukitan, menyebabkan lahan yang berada di bagian hilir tidak dapat dijangkau oleh sebagian besar pasokan air pada saluran alami yang terletak di hulu atau pada daerah yang lebih tinggi dari lahan pertanian. Selain itu meskipun berada pada daerah ketinggian dengan curah hujan yang cukup tinggi, permasalahan lainnya disebabkan oleh kurangnya saluran irigasi sehingga banyaknya lahan sawah yang harus dialiri tidak sebanding dengan air yang tersedia pada saluran alami. Dan ketika musim kemarau tiba atau yang biasa terjadi pada pertengahan tahun, sebagian besar lahan mengalami krisis air dan menjadi masalah yang cukup serius.

Namun disisi lain, terdapat potensi sumber daya air untuk mengatasi masalah tersebut. Potensi tersebut merupakan sungai yang berada di hilir atau yang lebih rendah dari lahan pertanian dengan kecepatan aliran debit yang deras dan perkiraan debit yang tersedia cukup untuk dimanfaatkan dalam

mengalirkan air ke lahan pertanian. Sungai tersebut merupakan Sungai Batang Kawai yang merupakan pertemuan dari Sungai Lurah dan Sungai Batang Kuluhih dan bermuara ke Sungai Batang Tampo. Berdasarkan observasi awal, Sungai Batang Kawai Sendiri memiliki kecepatan aliran rata-rata sebesar 3,4 m/detik dengan lebar lebih kurang 2,5-3 m dengan air yang dapat dimanfaatkan untuk dialirkan ke lahan pertanian. Berdasarkan fakta itulah diperlukan suatu teknologi tepat guna berupa kincir air sebagai media alternatif irigasi untuk mengalirkan air sungai yang ada di hilir lahan pertanian. Untuk mendapatkan jaminan agar kincir air dapat memasok air sesuai dengan kebutuhan air pada lahan pertanian, maka diperlukan suatu rancangan pada kincir air yang dirancang berdasarkan perhitungan kebutuhan air irigasi agar didapatkan debit air sesuai kebutuhan.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk mengangkat tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Kincir Air Berdasarkan Analisis Kebutuhan Air Irigasi di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, penulis mengidentifikasi beberapa masalah yaitu :

1. Keterbatasan air irigasi untuk mengalir sawah atau lahan pertanian di Desa Kawai dengan lahan sawah yang harus dialiri tidak sebanding dengan air yang tersedia pada saluran alami.
2. Sebagian besar lahan pertanian berada pada daerah perbukitan yang tidak dapat dijangkau sungai dan hanya bertumpu pada air saluran alami yang berada di daerah hulu atau lebih tinggi dari lahan pertanian.
3. Diperlukan adanya suatu teknologi tepat guna sebagai media alternatif irigasi untuk mengalirkan air ke lahan pertanian berupa kincir air.
4. Diperlukan suatu rancangan pada kincir air yang dirancang berdasarkan perhitungan kebutuhan air irigasi agar didapatkan debit air sesuai kebutuhan.

### **C. Batasan Masalah**

Agar tugas akhir ini terarah dengan baik, maka diperlukan batasan agar sesuai dengan sasaran yang akan dicapai. Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, penulis membatasi dengan membahas :

1. Analisis kebutuhan air untuk sawah yang mengalami keterbatasan air.
2. Perancangan kincir air sesuai dengan analisis kebutuhan air untuk sawah yang mengalami krisis air.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan diatas, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini yaitu rancang bangun kincir air berdasarkan analisis kebutuhan air irigasi untuk lahan yang mengalami keterbatasan air di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar.

### **E. Tujuan Tugas Akhir**

1. Menganalisis kebutuhan air irigasi di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar.
2. Menghasilkan sebuah rancangan kincir air sesuai dengan analisis kebutuhan air irigasi di Desa Kawai, Kecamatan Lintau Buo Utara, Kabupaten Tanah Datar.

### **F. Manfaat Tugas Akhir**

Penulis mengharapkan penulisan tugas akhir ini bermanfaat bagi banyak pihak, antara lain :

1. Bagi penulis sendiri, merupakan syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
2. Bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, dapat menambah wawasan, pengetahuan, serta informasi mengenai rancang bangun kincir air berdasarkan analisis kebutuhan air irigasi.
3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan pedoman acuan untuk penelitian lebih lanjut

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang didapat dari tugas akhir ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan air irigasi di Desa Kawai dengan luas lahan sebesar 52,5 ha dengan pola tanam padi-padi-padi menghasilkan kebutuhan air irigasi maksimum dengan menggunakan perhitungan manual Kriteria Perencanaan 01 (KP-01) sebesar  $0,271 \text{ m}^3/\text{dtk}$  pada bulan Juli.
- b. Berdasarkan syarat dan ketentuan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perancangan Kincir Air di Sungai Batang Kawai digambarkan dengan ketentuan diameter kincir sebesar 4,30 m dengan lebar kincir 0,70 m. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air irigasi maksimum sebesar  $0,271 \text{ m}^3/\text{detik}$ , dengan efisiensi irigasi minimum sebesar 60%. Maka untuk mencapai kebutuhan air 100%, kincir air harus bisa memasok sebesar 40% kebutuhan air maksimum atau sebesar  $0,108 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Kebutuhan air akan dapat terpenuhi jika kincir dibangun sebanyak 4 kincir dengan jumlah tabung pada masing-masing kincir sebanyak 36 tabung.

#### **B. Saran**

Adapun saran dari pembahasan yang telah dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- c. Diharapkan Tugas Akhir ini dapat dipertimbangkan oleh pemerintah dalam mengambil kebijakan mengenai ketersediaan air irigasi, terkhususnya dalam perhitungan kebutuhan air irigasi.
- d. Diharapkan dalam menentukan bulan untuk pengelolaan lahan sebaiknya dilakukan pada bulan dengan curah hujan yang cukup tinggi untuk mempermudah dalam pengolahan lahan pertanian.
- e. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti dapat menghitung ketersediaan air di Sungai Batang Kawai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, I., & Kalsim, D. K. (2013). Perbandingan Perhitungan Kebutuhan Irigasi Padi Perbandingan Perhitungan Kebutuhan Irigasi Padi Metoda KP-01 Dengan Cropwat-8.0. *Jurnal Irigasi – Vol.8, No.1, Mei 2013, 8(1)*, 15-23.
- Budi, A S. 2013. “Kincir Air Pengangkat Sampah Permukaan Dan Melayang Memanfaatkan Tenaga Air Dengan Satu Kincir Penggerak.” <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/30152>.
- Doorenbos, J., & Pruitt, W. O. (1977). *FAO Irrigation And Drainage Paper 24 Guidelines for predicting Crop Water Requirements*. Rome: Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- DPUPKP Kulon Progo. 2020. *Jenis Jenis Irigasi*. Kab Kulon Progo.
- Fitriansyah, Widuri, E. S., & Ulmi, E. I. (2020). Analisa Kebutuhan Air Irigasi Untuk Tanaman Padi Dan Palawija Pada Daerah Irigasi Rawa (Dir) Danda Besar Kabupaten Barito Kuala. *Media Ilmiah Teknik Sipil, 8(2)*, 79-87.
- Harsarapama, Anindio Prabu. 2012. “Turbin Mikrohidro Open Flume Dengan Hub to Tip Ratio 0,4 Untuk Daerah Terpencil.” *Teknik Mesin Strata Sa*.
- Hasibuan, S. H. (2011). *Analisa kebutuhan air irigasi daerah irigasi sawah Kabupaten Kampar* (Vol. 3). Jurnal Aptek.
- Magiska, N. (2018). Analisis Kebutuhan Air Tanaman Untuk Kebun Campuran Pada Daerah Tangkapan Air Pari Pati Di Daerah Rawa Punggur Besar. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura, 5(3)*.
- Mawardi, Erman. 2007. *Desain Hidrolik Bangunan Irigasi*. Alfabeta. Jakarta. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Naharudin, d. (2018). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dan Aplikasinya Dalam Proses Belajar Mengajar*. Palu: Untad Press.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 26 tahun 2006 tentang Irigasi.
- Priyonugroho, A. (2015). Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang. *Journal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2(3)*.
- PSDA Sumbar. (2017, 08 11). *PSDA Dalam Angka Tahun 2017*. Diambil kembali dari [psda.sumbarprov.go.id](http://psda.sumbarprov.go.id):