



UNIVERSITAS NEGERI PADANG

"Alam Takambang Jadi Guru"

TUGAS AKHIR – MSN1.62.8004

**SIMULASI NUMERIK VARIASI *INTAKE* TERHADAP
KARAKTERISTIK ALIRAN PADA BASIN TURBIN *VORTEX***

REZKY ANDRI
NIM 19338041

Dosen Pembimbing
Dr. Dori Yuvenda, S.Pd., M.T., IPP.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Departemen Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
2024

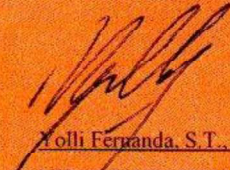
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Simulasi Numerik Variasi *Intake* terhadap Karakteristik
Aliran pada Basin Turbin *Vortex*
Nama : Rezky Andri
NIM : 19338041
Tahun Masuk : 2019
Program Studi : SI Teknik Mesin
Departemen : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2024

Disetujui oleh:

Ketua Program Studi
SI Teknik Mesin



Yoli Fernanda, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 097607062003121001

Dosen Pembimbing,



Dr. Dori Yuvenda, S.Pd., M.T., IPP.
NIP. 198811012022031006

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan tugas akhir di depan tim penguji

Program Studi SI Teknik Mesin, Departemen Teknik Mesin

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Judul : Simulasi Numerik Variasi *Intake* terhadap Karakteristik Aliran
pada Basin Turbin *Vortex*

Nama : Rezky Andri

NIM : 19338041

Tahun Masuk : 2019

Program Studi : SI Teknik Mesin

Departemen : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2024

Tim Penguji

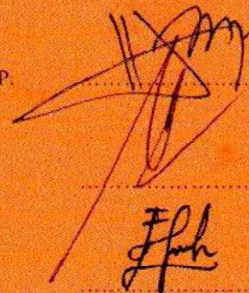
Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Dori Yuvenda, S.Pd., M.T., IPP.

2. Anggota : Drs. Purwantono, M.Pd.

3. Anggota : Fitrah Qalbina, S.T., M.Eng.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulisan saya, Tugas Akhir dengan judul “Simulasi Numerik Variasi *Intake* terhadap Karakteristik Aliran pada Basin Turbin *Vortex*”
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing dan penguji.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ada dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 27 Februari 2024
Saya yang menyatakan,

Rezky Andri
NIM 19338041

ABSTRAK

Rezky Andri : Simulasi Numerik Variasi *Intake* terhadap Karakteristik Aliran pada Basin Turbin *Vortex*

Air memiliki peran yang penting untuk dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik, air digunakan untuk menggerakkan turbin yang nantinya akan menghasilkan energi listrik, turbin air memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan, khususnya pada turbin *vortex*. Turbin *vortex* merupakan turbin yang memanfaatkan energi pusaran air untuk memutar sudu turbin lalu diubah menjadi energi listrik. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari aliran pada masing-masing variasi aliran masuk pada basin turbin *vortex*. Simulasi pada penelitian dilakukan menggunakan software *solidworks 2023* menggunakan metode CFD (*Computational Fluida Dynamics*). Berdasarkan hasil penelitian menggunakan simulasi CFD *software solidworks flow simulation* untuk mengetahui karakteristik aliran pada variasi *intake* pada basin turbin *vortex* meliputi *velocity*, dan *pressure* didapatkan, *Velocity* terbesar dengan debit air $0,028 \text{ m}^3/\text{s}$ didapat pada *intake involute ramp* yaitu sebesar $0,551 \text{ m/s}$. *Pressure* tertinggi dengan debit air $0,028 \text{ m}^3/\text{s}$ didapat pada *Intake outer wall tangential* yaitu sebesar $100.793,39 \text{ Pa}$. *Velocity* terbesar dengan debit air $0,039 \text{ m}^3/\text{s}$ didapat pada *intake involute ramp* yaitu sebesar $0,77 \text{ m/s}$. *Pressure* terbesar dengan debit air $0,039 \text{ m}^3/\text{s}$ didapat pada *intake outer wall tangential* yaitu sebesar $100.924,11 \text{ Pa}$. Dari debit air $0,028 \text{ m}^3/\text{s}$ dan $0,029 \text{ m}^3/\text{s}$ didapat *Velocity* tertinggi pada desain *involute ramp* sedangkan *Pressure* tertinggi didapat pada desain *intake outer wall tangential*.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Air, Turbin *vortex*, *Intake*,

Karakteristik aliran, *Velocity*, *Pressure*, *Simulasi Solidworks*, CFD

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena segala rahmat, hidayah, dan karunia yang telah dilimpahkan-Nya, penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Simulasi Numerik Variasi *Intake* terhadap Karakteristik Aliran pada Basin Turbin *Vortex***” yang mana ini merupakan salah satu bentuk untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Mesin pada Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, penulis belum tentu dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan yang telah diberikan selama penyusunan Tugas Akhir ini dilaksanakan, antara lain:

1. Allah SWT atas nikmat luar biasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini dalam keadaan sehat dan tanpa kekurangan apapun.
2. Kedua orang tua, uda, uni dan keluarga penulis atas doa dan dukungan serta motivasi yang tidak pernah terhenti.
3. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd., selaku Ketua Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Dori Yuvenda, S.Pd., M.T. IPP. selaku Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini.
5. Bapak Rifelino, S.Pd., M.T. selaku Dosen Penasehat Akademis yang telah membimbing penulis dalam bidang akademis.
6. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd dan ibuk Fitrah Qalbina, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.
7. Bapak dan Ibu Dosen beserta Staf Administrasi Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing penulis selama kuliah.

8. Rekan-rekan mahasiswa Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang atas waktu-waktu yang sangat berkesan, bantuan, dukungan dan saran yang diberikan kepada penulis.
9. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir dan penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan yang harus dilengkapi. Untuk itu, berbagai kritik, saran dan tanggapan dari pembaca sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan penelitian ini. Terakhir penulis mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Padang, 21 Februari 2024

Rezky Andri
NIM. 19338041

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH).....	7
B. Fluida.....	10
C. Teori dasar aliran.....	14
D. Aliran <i>Vortex</i>	15
E. Jenis-jenis aliran vortex.....	16
F. Sifat-sifat dari pusaran air	17
G. Turbin <i>Vortex</i>	18
H. <i>Intake</i> Masuk Turbin <i>Vortex</i>	20
I. Simulasi numerik	21
J. <i>SolidWorks</i>	21
K. <i>Flow Simulation</i>	22
L. <i>Computational Fluida Dynamics</i> (CFD).....	22
M. Tahapan Simulasi.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25

B. Jenis Penelitian.....	25
C. Alat dan bahan.....	25
D. Tahap Penelitian.....	26
E. Rancangan aliran Masuk.....	27
F. Pemodelan Simulasi.....	30
G. Pengambilan data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. <i>Independent mesh</i>	34
B. Validasi hasil penelitian.....	35
C. Hasil <i>flow simulation</i> dengan debit air 0.28 m ³ /s.....	35
D. Hasil <i>flow simulation</i> dengan debit air 0,39 m ³ /s.....	45
E. Perbandinga karakteristik aliran pada debit air 0,028 m ³ /s dan 0,039 m ³ /s 55	
BAB V KESIMPULAN.....	60
A. Kesimpulan.....	60
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Pembangkit Listrik Mikrohidro	7
Gambar 2. 2 <i>Intake</i>	8
Gambar 2. 3 <i>Sand trap</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Headrace</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Headtank</i>	9
Gambar 2. 6 <i>Penstock</i>	10
Gambar 2. 7 Turbin <i>vortex</i>	10
Gambar 2. 8 Jenis jenis aliran fluida: (a) aliran liminar, (b) aliran transisi, (c) aliran turbulen.....	11
Gambar 2. 9 Pusaran air	15
Gambar 2. 10 Gerak elemen <i>fluida</i> dari A ke B: <i>vortex</i> bebas	16
Gambar 2. 11 Gerakan elemen <i>fluida</i> dari A ke B : <i>vortex</i> paksa.....	16
Gambar 2. 12 Skema dari PLTMH dengan turbin <i>vortex</i>	18
Gambar 2. 13 Tipe <i>intake</i> turbin <i>vortex</i>	20
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	26
Gambar 3. 2 <i>Outer wall tangential</i>	28
Gambar 3. 3 <i>Involute</i>	28
Gambar 3. 4 <i>Ramped entry of scrolled evolute</i>	29
Gambar 3. 5 <i>Involute ramp</i>	29
Gambar 3. 6 Pembuatan lid	30
Gambar 3. 7 Setting <i>wizard</i>	30
Gambar 3. 8 Set up <i>boundary condition</i>	31
Gambar 3. 9 Penentuan <i>goals</i>	32
Gambar 4. 1 <i>Contour velocity (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	36
Gambar 4. 2 <i>Flow Trajectories velocity (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	36
Gambar 4. 3 Grafik <i>velocity (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	39
Gambar 4. 4 Grafik variasi <i>intake</i> terhadap <i>velocity</i>	40
Gambar 4. 5 <i>Contour Pressure (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	41
Gambar 4. 6 <i>Flow Trajectories Pressure (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	41
Gambar 4. 7 Grafik <i>Pressure (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	44
Gambar 4. 8 Grafik variasi <i>intake</i> terhadap <i>pressure</i>	45
Gambar 4. 9 <i>Contour velocity (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	46
Gambar 4. 10 <i>Flow Trajectories velocity (a) Outer wall tangential, (b) Involute, (c) Ramped entry of scrolled evolute, (d) Involute ramp</i>	46

Gambar 4. 11	Grafik <i>velocity</i> (a) <i>Outer wall tangential</i> , (b) <i>Involute</i> , (c) <i>Ramped entry of scrolled evolute</i> , (d) <i>Involute ramp</i>	49
Gambar 4. 12	Grafik variasi <i>intake</i> terhadap <i>velocity</i>	50
Gambar 4. 13	<i>Contour Pressure</i> (a) <i>Outer wall tangential</i> , (b) <i>Involute</i> , (c) <i>Ramped entry of scrolled evolute</i> , (d) <i>Involute ramp</i>	51
Gambar 4. 14	<i>Flow Trajectories Pressure</i> (a) <i>Outer wall tangential</i> , (b) <i>Involute</i> , (c) <i>Ramped entry of scrolled evolute</i> , (d) <i>Involute ramp</i>	51
Gambar 4. 15	Grafik <i>Pressure</i> (a) <i>Outer wall tangential</i> , (b) <i>Involute</i> , (c) <i>Ramped entry of scrolled evolute</i> , (d) <i>Involute ramp</i>	54
Gambar 4. 16	Grafik variasi <i>intake</i> terhadap <i>Pressure</i>	55
Gambar 4. 17	Perbandingan grafik <i>velocity</i>	57
Gambar 4. 18	Perbandingan grafik <i>pressure</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
Tabel 3. 2 Pengambilan data penelitian	33
Tabel 4. 1 Data <i>independet mesh</i>	34
Tabel 4. 2 Tipe aliran masuk dengan kecepatan aliran (<i>velocity</i>).....	39
Tabel 4. 3 Tipe aliran masuk dengan Tekanan aliran (<i>Pressure</i>).....	44
Tabel 4. 4 Tipe aliran masuk dengan kecepatan aliran (<i>velocity</i>).....	49
Tabel 4. 5 Tipe aliran masuk dengan Tekanan aliran (<i>Pressure</i>).....	54
Tabel 4. 6 Data penelitian	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Energi listrik merupakan salah satu jenis energi utama yang dibutuhkan oleh peralatan listrik atau energi yang tersimpan dalam arus dalam satuan ampere (A) dan tegangan dalam satuan volt (V) dengan menyediakan energi listrik yang dikonsumsi dalam satuan Watt (W). Energi listrik sangat penting dalam kehidupan Masyarakat, karena hampir seluruh aktivitas manusia selalu membutuhkan energi listrik. Sebagian besar energi listrik yang digunakan di Indonesia khususnya masih berasal dari sumber energi yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi dan gas alam. Ditambah lagi dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin pesat dan tentunya juga diiringi dengan kebutuhan energi listrik yang sangat besar. Tentu saja dengan kebutuhan penduduk yang besar, energi listrik yang berasal dari minyak bumi dan gas alam saja tidak dapat memenuhi kebutuhan energi yang dibutuhkan masyarakat. Sampai saat ini berbagai alternatif energi terbarukan yang telah banyak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat, yaitu mulai dari energi matahari atau *solar cell*, panas bumi atau geotermal, angin dan air.

Peran energi terbarukan seperti air telah didefinisikan mempunyai peran penting bagi masalah lingkungan global. Pembangkit listrik tenaga air merupakan contoh pemanfaatan energi terbarukan dan berpotensi digunakan sebagai pembangkit listrik masa depan. Indonesia adalah negara maritim yang memiliki jumlah sumber air yang melimpah, hal ini menjadi potensi dengan memanfaatkan sumber air yang ada sebagai sumber energi khususnya dengan aliran air.

Di sisi lain, Indonesia belum memaksimalkan potensi tenaga air yang ada saat ini. Dari total 75.000 MW potensi kapasitas energi total yang dapat dihasilkan air, Indonesia hanya dapat memanfaatkan 4.479 MW. Potensi terbesar kedua adalah pembangkit listrik tenaga air dengan konsumsi air 63

m^3/MWh penguapan. Konsumsi air rata-rata untuk pembangkit listrik pada tahun 2012 adalah $13,09 m^3/MWh$ (Yohanes Morong, 2016).

Berdasarkan data Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) penggunaan energi terbarukan di Sumatera Barat hingga 2020 telah mencapai 27,72% . jumlah ini jauh lebih besar dari penggunaan energi terbarukan secara nasional yang baru mencapai 11,2 %. Dari sisi pembangkit listrik, capaian porsi pemanfaatan sumber energi terbarukan Sumatera Barat mencapai 54,90%. Untuk pemanfaatan terbesar dari Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) mencapai 56,08% Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi sebesar 18,8%. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa sebesar 15,8%. Sisanya berupa Pembangkit Listrik Tenaga Mini/Mikrohidro dan tenaga surya. Sumbar memiliki potensi sumber daya air sebesar 1.100 MW, Panas Bumi 1.705 MWe, Biomassa 923,1 MW, Panel Surya 5.898 MW dan Angin 428 MW.

Dari potensi air sebanyak itu, dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air atau *hidropower* yang memiliki skala kecil sampai skala besar. Berdasarkan daya yang mampu dihasilkan *hidropower* dapat dibedakan dalam enam skala, mulai dari skala *large* sampai skala *pico*.

Skala pertama yaitu *Large Scale* memiliki daya lebih dari 100 MW, selanjutnya yaitu *Medium Scale* memiliki daya antara 10 - 100 MW, selanjutnya yaitu *Small Scale* memiliki daya antara 1 - 10 MW, selanjutnya yaitu *Mini Scale* memiliki daya antara 100 kW – 1 MW, selanjutnya yaitu *Micro Scale* memiliki daya antara 5 kW – 100 kW, dan skala terakhir yaitu *Pico Scale* memiliki daya dibawah 5 kW. (Hakim et al., 2020)

Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) dibangun atas dasar kenyataan bahwa adanya air yang mengalir pada suatu daerah dengan kapasitas dan ketinggian yang memadai. Istilah kapasitas mengarah kepada jumlah volume aliran air per satuan waktu (*flow capacity*), sedangkan beda ketinggian daerah aliran sampai ke instalasi dikenal dengan istilah *head*. Pembangkit Listrik Mikrohidro (PLTMH) juga dikenal sebagai *white resources* dengan terjemahan bebas bisa dikatakan "energi putih". Hal ini disebabkan karena pemasangan pembangkit listrik tersebut menggunakan sumber daya yang telah disediakan

oleh alam dan ramah lingkungan. Faktanya di alam terdapat air terjun atau tempat yang airnya mengalir. Dengan teknologi yang ada saat ini maka energi aliran air beserta energi perbedaan ketinggiannya dengan daerah tertentu (tempat instalasi akan dibangun) dapat diubah menjadi energi listrik. (Yohanes Morong, 2016)

Kemudian teknologi ini dikembangkan oleh Franz Zotloeterer, seorang peneliti kebangsaan Austria. Ia memulai penelitian ini pada tahun 2004 dan, memulai pemasangan turbin pertamanya dengan judul "*Gravitational water vortex power plant*" di Obergrafendorf, Austria pada tahun 2005. Dalam penelitiannya dia mengemukakan bahwa turbin *vortex* dapat digunakan dengan tinggi jatuh air paling kecil 0,7 m. Dalam penelitiannya energi teoritis yang dapat dikonversi memiliki efisiensi 80% dan di dalam keadaan aktual didapat efisiensi sebesar 73%.

vortex adalah daerah fluida dimana sebagian besar alirannya bergerak memutar terhadap sumbu imajiner. Pola pergerakannya disebut aliran *vortex*. *Vortex* dapat dibentuk oleh fluida termasuk cairan, gas, dan plasma. Gerakan *vortex* berputar karena adanya perbedaan kecepatan antar lapisan fluida yang berdekatan. (Syuhud et al., 2020)

Aliran *vortex* adalah massa fluida yang partikel-partikelnya bergerak berputar dengan garis arus (*streamline*) membentuk lingkaran konsentris. Gerak *vortex* berputar disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan antara lapisan fluida yang berdekatan. Dapat diartikan juga sebagai gerak alamiah fluida yang diakibatkan oleh parameter kecepatan dan tekanan. *Vortex* sebagai pusaran yang merupakan efek dari putaran rotasional dimana viskositas berpengaruh di dalamnya. (Gibran et al., 2017)

Turbin *vortex* atau dikenal juga sebagai *Gravitational Water Vortex Power Plant* (GWVPP) adalah turbin yang memanfaatkan pusaran air buatan dari air sungai yang mengalir melalui *intake* ke tangki (basin) turbin yang berbentuk lingkaran kemudian keluar melalui saluran buang yang berada di tengah dasar tangki (basin). Pusaran air buatan ini kemudian dimanfaatkan untuk memutar sudu turbin lalu diubah menjadi energi listrik.

Ada beberapa tipe dari *intake (inlet area)* pada turbin *vortex* yaitu: *intake* tipe *involute*, *intake* tipe *ramp* dan *intake* tipe *scroll*. Berbagai tipe tersebut dimaksudkan untuk lebih memaksimalkan kinerja dari turbin. Dengan konstruksi lubang masuk tipe *involute*, *intake* tipe *ramp* dan *intake* tipe *scroll* dapat mengurangi efek dari turbulensi yang terjadi disekitar dinding *intake* dan daerah antara *intake* (Rachmanto et al., 2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Rachmanto pada tahun 2020 dengan judul "Pengaruh variasi *intake* terhadap aliran *vortex* pada basin turbin *vorte*" menyatakan bahwa Kecepatan aliran pada basin turbin *vortex* dapat dipengaruhi oleh tipe *intake* dan sudut *intake*. Kecepatan aliran terkuat didapatkan pada tipe *intake ramped entry* dengan sudut *intake* 15° pada debit air masuk $0,008 \text{ m}^3/\text{s}$ diperoleh $0,771 \text{ m/s}$.

Penelitian yang dilakukan I Gusti Nugrah Citranatha dkk, pada tahun 2022 dengan judul "Analisis Daya *Output* Generator Berdasarkan Variasi Debit Air Pada *Prototype* PLTMH Dengan Turbin *Vortex*" mendapat kesimpulan bahwa *prototype* sistem PLTMH dengan turbin *vortex* yang digunakan, didapat debit air terendah sebesar $2,5 \text{ l/s}$ dan tertinggi sebesar $4,5 \text{ l/s}$. Maka dapat diketahui peningkatan daya *output* generator seiring dengan peningkatan debit air yang digunakan.

Penelitian yang dilakukan Suhartono, dkk, pada tahun 2020 dengan judul "Performa Model Tes Hidrolis Untuk PLTMH *Head* Rendah Dengan Menggunakan Tekanan Aliran dan Kecepatan Pusaran Air (*Vortex*)" menyatakan bahwa performa aliran *vortex* dengan debit 17.3 l/m hanya mampu membuat aliran *vortex* dengan ketinggian 10 cm .

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya penulis melakukan pengembangan dalam perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) menggunakan simulasi numerik agar memperoleh rancangan turbin yang efektif, maka dari itu penulis mengangkat judul tugas akhir ini yaitu "SIMULASI NUMERIK VARIASI *INTAKE* TERHADAP KARAKTERISTIK ALIRAN PADA BASIN TURBIN *VORTEX*"

B. Identifikasi Masalah

Pemanfaatan energi alternatif seperti air sebagai sumber energi listrik merupakan upaya pencegahan terhadap kebiasaan masyarakat menggunakan energi fosil. Pemanfaatan energi air sebagai pembangkit listrik salah satunya dengan menggunakan aliran air sebagai sumber energi listrik, hal ini sudah diterapkan dengan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) masih memiliki banyak kelemahan dalam pemanfaatan aliran air.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang ada, dapat diidentifikasi bahwa penelitian ini dibatasi pada:

1. Karakteristik aliran yang terdapat pada variasi aliran masuk pada *basin* turbin *vortex*
2. Penelitian ini tidak mencakup dari uji kelistrikan
3. Penelitian ini tidak membahas, torsi, kecepatan sudut, putaran turbin, dan efisiensi turbin

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang ada, rumusan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah Bagaimana karakteristik aliran yang terdapat pada variasi aliran masuk pada *basin* turbin *vortex*.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik aliran pada variasi *intake* basin turbin *vortex*.

F. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat seperti

1. Mampu memberikan pengetahuan bagaimana karakteristik dari aliran pada basin turbin *vortex*
2. Mampu memberi pengetahuan kecepatan aliran dari berbagai variasi aliran masuk

3. Memberi sumber energi alternatif yang dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi dalam penanganan masalah listrik di wilayah yang belum terjangkau listrik, khususnya di Sumatera Barat yang masih ada 15 desa dan jorong belum teraliri listrik tetapi memiliki potensi air yang cukup
4. Memberikan masukan yang positif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan tentang aliran pada turbin *vortex*
5. Dapat dimanfaatkan dalam pembangunan turbin *vortex* yang cocok pada debit air tertentu