

ANALISIS DIMENSI TURBIN CROSSFLOW KAPASITAS 5 KW



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Disusun Oleh

**HAGY MUHAMMAD
13 2015 071**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS DIMENSI TURBIN CROSSFLOW KAPASITAS 5 KW



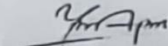
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji
10 Agustus 2022 Dipersiapkan
dan disusun oleh
Hagy Muhammad
132015071

Susunan Dewan Penguji

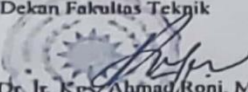
Pembimbing 1


Ir. Zulkhrilli Saleh., M.Eng
NIDN : 0212056402

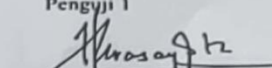
Pembimbing 2


Yosi Apriani, S.T.,MT
NIDN : 0213048201

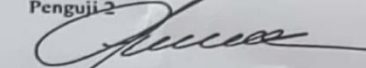
Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T.,IPM
NIDN : 0227077004

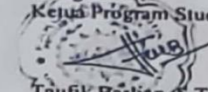
Penguji 1


Erliza Yuniani, S.T.,M.Eng
NIDN : 0230066901

Penguji 2


Sofrah, S.T.,M.T
NIDN : 0209047302

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Taufik Barlian, S.T.,M.Eng
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini tidak ada karya yang pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau universitas manapun, sepanjang sepengetahuan saya, dan tidak terdapat karya atau usulan yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis di acu dalam naskah dan di sebutkan dalam daftar pustakan.

Palembang, 10 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,



Haji Muhammad

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Tetap bersyukur dalam keadaan apapun, yakin adajalannya
- ❖ Tak perlu pikirkan bagaimana kamu akan terjatuh, tapi pikirkan bagaimana kamu mampu terbangun

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, danpertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Ayah M Arief Rajab dan Ibu Wetty Mulyaty, terima kasih atas dukungan penuh dan doa kalian yang selalu menyertaiku.
- ❖ Kepada semua keluargaku yang telah mendukungku selama ini.
- ❖ Kepada semua teman-teman ku yang telah mendukung dan membantu ku selama ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng. yang telah membimbing penulisan skripsi ini dan sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan. Serta Pembimbing II saya Ibu Yosi Apriani, S.T.M.T. yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang Team Sarwan Renewble Energy

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunianya jugalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan **ANALISIS DIMENSI TURBIN CROSSFLOW KAPASITAS 5 KW** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Bapak Ir. Zulkiffli Saleh., M.Eng Selaku Dosen Pembimbing I
- Ibu Yosi Apriani, S.T.M.T. Selaku Dosen Pembimbing II

Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Berlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Palembang
5. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
8. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh
9. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2018 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun

material dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang melimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat senang hati penulis terima. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya untuk penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 9 Agustus 2022

Penulis,

Hagy Muhammad

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Prinsip kerja PLTMH	Error! Bookmark not defined.
2.2 Turbin Air.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Klasifikasi Turbin Air.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Turbin Impuls.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Turbin Reaksi	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Turbin Kaplan	Error! Bookmark not defined.
2.4 Turbin Crossflow.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Prinsip Kerja Turbin Crossflow	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Kelebihan Turbin Crossflow	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Komponen Kontruksi Turbin Crossflow.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Analisis Dimensi	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Metoda Analisis Dimensi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Metoda Rayleigh.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Metoda Buckingham.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 3	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram <i>Fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB 4	Error! Bookmark not defined.

ANALISIS MODEL MATEMATIS.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip kerja PLTMH	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Klasifikasi turbin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Turbin Impuls.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Turbin Reaksi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Turbin Kaplan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Turbin Crossflow.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Konstruksi Turbin Crossflow	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Fishbone	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1Klasifikasi Turbin Berdasarkan Jenis Pembangkit dan Head **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Dimensi dari berbagai besaran fisik.....**Error! Bookmark not defined.**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi besar untuk sumber energi terbarukan, seperti energi air, energi matahari, energi angin, energi laut, dan energi panas bumi. Namun pemakaian energi di Indonesia masih didominasi oleh pemakaian energi tidak terbarukan (konvensional), seperti batubara, minyak bumi, dan gas alam. Seiring berjalannya waktu, cadangan sumber energi konvensional di Indonesia semakin menipis. Untuk mengantisipasi menipisnya cadangan sumber energi konvensional tersebut, pemakaian energi baru dan terbarukan merupakan salah satu solusi alternatif untuk mencegah krisis energi di masa yang akan datang, salah satunya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) (Adzikri, Notosudjono, & Suhendi, 2017).

PLTMH merupakan sistem pembangkitan yang mengubah/mengkonversi energi air menjadi energi listrik. Pada penerapannya PLTMH bisa memberikan dampak positif mulai dari pemanfaatan energi air dalam skala kecil yang ramah lingkungan hingga upaya pelestarian wilayah aliran sungai serta wilayah tangkapan air guna menjaga debit air untuk kelangsungan pasokan sumber energi listrik. Teknologi ini sangat bermanfaat serta bisa diterapkan pada daerah pedesaan terpencil yang mempunyai sumber energi air yang bisa dikelola secara swadaya sehingga rumah tangga yang terletak di pedesaan terpencil dapat menghasilkan energi listrik sendiri serta dapat bekerja secara kontinuitas. Kaitan terapan PLTMH sangat erat dengan kesediaan potensi fluida serta dukungan lingkungan sekitarnya seperti terjaganya tutupan vegetasi dan alam sekitarnya (Astro, Doa, & Hendro, 2020).

Terapan PLTMH merujuk pada besaran daya dan parameter pendukungnya, semakin kompleks parameter yang dijadikan acuan, semakin baik rancang bangun sistem PLTMH yang dikembangkan. Pengembangan PLTMH salah satunya

dibentuk melalui kajian terstruktur pemodelan matematis. Analisis dimensi (*dimensional analysis*) menjadi perangkat optimal untuk memastikan bahwa rancang bangun turbin crossflow dilakukan dengan lebih baik.

Optimalisasi operasional dan terapan PLTMH seyogyanya diawali dengan tahap pemodelan matematis dan fisis. Kajian ini difokuskan pada model matematis melalui metode Buckingham Phi yang menyertakan parameter terkait yang sangat erat berhubungan dengan kondisi turbin factual dengan turunan dimensi satuan yang ada.

Beberapa penelitian yang sudah melakukan tema ini yaitu : 1) Deny..... 2020, hasil enelitian yang di dapatkan.....; 2)

Urgensi penelitian ini sangat perlu dilakukan mengingat dengan dilakukannya penelitian ini untuk mendapatkan kerangka model matematis yang selanjutnya dapat dipergunakan untuk memodelkan turbin secara fisis. Parameter yang terkait atau melekat dengan turbin diamati dan ditarik melalui metode Buckingham Phi dan diproses dengan tahapan simbolisasi satuan dasar.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis model matematis turbin crossflow melalui metode Buckingham Phi.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini difokuskan pada kajian terstruktur dengan parameter-parameter yang berkaitan dengan analisis dimensi pada turbin crossflow.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN	Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Menguraikan tentang kepustakaan yang berhubungan dengan bahan

	kajian
BAB 3 METODE PENELITIAN	Diagram <i>fishbone</i> dan proses pelaksanaan penelitian
BAB 4 PEMBAHASAN	Bab ini menguraikan data dan analisis yang didapat dari penelitian.
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	Kesimpulan dan Saran
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR PUSTAKA

- Adzikri, F., Notosudjono, D., & Suhendi, D. (2017). STRATEGI PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN DI INDONESIA. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro* , 1, 1-13.
- Astro, R. B., Doa, H., & Hendro. (2020). FISIKA KONTEKSTUAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika* , 6 Nomor 1, 142-149.
- Dorsey, A. (2017). Dimensional Analysis. *American Institute of* , 1-12.
- Dwiyanto, V., K., D. I., & Tugiono, S. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Studi Kasus : Sungai Air Anak (Hulu Sungai Way Besai). *JRSDD* , IV (3), 407-422.
- Misbachudin, M., Subang, D., Widagdo, T., & Yunus, M. (2016). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO DI DESA KAYUNI KABUPATEN FAKFAK PROVINSI PAPUA BARAT. *JURNAL AUSTENIT* , VIII (2), 2085-1286.
- Pereiras, B., Lopez , I., Castro, F., & Iglesias, G. (2015). Non-dimensional analysis for matching an impulse turbine to an OWC (oscillating water column) with an optimum energy transfer. *Energy* , 87, 481- 489.
- Triatmodjo, B. (2016). *HIDRAULIKA II*. Yogyakarta: BETA OFFSET.
- Utama, H. S., & Kusriyanto, M. (2018). PROTOTYPE PEMBANGKIT MIKROHIDRO TERINTEGRASI BEBAN KOMPLEMEN. *Teknoin* , 24, 55-66.
- Wibowo, H., Daud, A., & Amin, M. A. (2015). KAJIAN TEKNIS DAN EKONOMI PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH). *Jurnal Penelitian dan kajian bidang teknik sipil* , 4, 34-41.