

ANALISA HIDROLIKA DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO UNIVERSITAS ANDALAS DENGAN MENGUNAKAN APLIKASI EPANET

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2025**

ANALISA HIDROLIKA DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO UNIVERSITAS ANDALAS DENGAN MENGUNAKAN APLIKASI EPANET

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada Departemen Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

RINADA KHAIRANI

NIM: 2110922043

Pembimbing:

MUHAMMAD SHUBHI NURUL HADIE, S.T., M.T



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2025**

ABSTRAK

Akibat perubahan situasi jalur pipa Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Universitas Andalas, pipa penstock yang sudah dibuat sebelumnya menjadi tidak berfungsi dan mengganggu kondisi eksisting pipa. Penelitian ini bertujuan mendapatkan analisa hidrolika desain pipa eksisting Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Universitas Andalas, menghitung tekanan dan juga gaya-gaya yang diakibatkan oleh operasional pipa eksisting, serta melakukan kajian efektifitas desain eksisting PLTMH secara hidrolik. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Epanet dan menggunakan perhitungan manual dengan bantuan microsoft excel. Metode penelitiannya menggunakan pengumpulan data dan dengan membandingkan beberapa skema sehingga didapatkan analisanya satu per satu. Data yang diinputkan pada software epanet berupa panjang pipa, diameter pipa, kekasaran pipa, serta elevasi setiap junctionnya. Untuk perhitungan pada Epanet menggunakan persamaan Hazen Willian karena menyesuaikan dengan karakteristik pipa yang digunakan. Setelah dilakukan running, akan didapatkan hasil berupa nilai tekanan, nilai faktor gesekan, nilai kecepatan aliran, dan nilai headloss pada setiap pipa. Hasil analisa didapatkan bahwa nilai headloss yang melebihi nilai head efektifnya yang berkisar 2,865-0,251 m, sehingga disimulasikan juga dengan debit lain dan juga dengan ketersediaan air yang ada pada DAS Limau Manis. Sesuai dengan ketersediaan debit yang ada yaitu sebesar $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$, maka PLTMH Universitas Andalas hanya dapat memutar 1 turbin dengan nilai head efektif sebesar 37,625 m dengan daya yang dapat dihasilkan dari PLTMH ini sebesar 0,2 MW. Karena tidak memiliki pipa penstock dan juga debit yang kecil menyebabkan air harus mengalir pada saluran pembawa yang panjangnya $\pm 1,6 \text{ km}$, sehingga air banyak headloss pada pipa tersebut. Dari penelitian ini disimpulkan, kondisi yang optimal adalah dengan memakai satu turbin dengan kondisi pipa penstock sudah dipotong. Dan dalam perhitungan gaya yang bekerja disepanjang pipa, disimpulkan bahwa gaya berat yang harus ditahan oleh satu buah saddle sebesar 142,186 kN.

Kata kunci : PLTMH Universitas Andalas, Epanet, Pipa Penstock, Analisa Hidrolika, Turbin



ABSTRACT

Due to changes in the situation of the Andalas University Micro Hydro Power Plant pipeline, the previously made penstock pipe became non-functional and disrupted the existing condition of the pipe. This study aims to obtain a hydraulic analysis of the existing pipe design of the Andalas University Micro Hydro Power Plant, calculate the pressure and forces caused by the operation of the existing pipe, and conduct a study of the effectiveness of the existing PLTMH design hydraulically. This study uses Epanet software and uses manual calculations with the help of Microsoft Excel. The research method uses data collection and by comparing several schemes so that the analysis is obtained one by one. The data inputted into the Epanet software is in the form of pipe length, pipe diameter, pipe roughness, and the elevation of each junction. For calculations in Epanet using the Hazen William equation because it adjusts to the characteristics of the pipe used. After running, the results will be obtained in the form of pressure values, friction factor values, flow velocity values, and headloss values in each pipe. The analysis results obtained that the headloss value exceeded the effective head value which ranged from 2.865-0.251 m, so it was also simulated with other discharges and also with the availability of water in the Limau Manis Watershed. In accordance with the availability of the existing discharge of $0.83 \text{ m}^3/\text{s}$, the Andalas University Micro Hydro Power Plant can only rotate 1 turbine with an effective head value of 37.625 m^3 with the power that can be generated from this Micro Hydro Power Plant of 0.2 MW. Because it does not have a penstock pipe and also a small discharge, the water must flow in a carrier channel that is $\pm 1.6 \text{ km}$ long, so that the water loses a headloss in the pipe. From this study, it is concluded that the optimal condition is to use one turbine with the penstock pipe condition that has been cut. And in calculating the force acting along the pipe, it is concluded that the gravity that must be held by one saddle is 142.186 kN.

Keywords: Andalas University Micro Hydro Power Plant, Epanet, Penstock Pipe, Hydraulic Analysis, Turbine

