

ABSTRAK

PERENCANAAN SISTEM MEKANIKAL UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MINIHIDRO DI DESA MEKARAHARJA TALAGA MAJALENGKA

Disusun oleh:

Kevin Andika Prameswara
2115237005

ABSTRAK

Institute for Essential Services Reform (IESR) mengidentifikasi potensi teknis berbagai sumber energi terbarukan di Indonesia, dengan total mencapai 7879,4 GW. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mencatat potensi energi hidro dapat mencapai 94627 MW dengan menggunakan sistem *run off river*. Namun sampai saat ini pemanfaatan baru mencapai sekitar 7%, sehingga kemungkinan pengembangan pembangkit listrik dengan sumber daya air ini dapat terus dikembangkan.

PLTM Talaga direncanakan menggunakan aliran Sungai Cilutung. PLTM Talaga berdasarkan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) tahun 2021-2030 direncanakan memiliki kapasitas 1,9 MW yang akan terhubung dengan sistem kelistrikan eksisting Jawa Barat. Debit yang digunakan untuk membangkitkan yaitu 2,625 m³/detik/turbin dengan *head nett* yaitu 43,16 m. Dengan kondisi tersebut turbin yang digunakan yaitu Turbin Francis. Turbin Francis dapat digunakan pada rentang pembangkit tenaga air dengan skala kecil hingga besar, oleh karena rentang operasinya yang cukup luas. Umumnya rentang head yang digunakan yaitu sekitar 15 hingga 750 meter dengan kapasitas daya dari 0.25 hingga 800 MW per unit. Rentang operasi dari turbin francis yaitu pada rentang aliran 40% hingga 105% dari debit yang dirancang, jika di bawah rentang minimum terdapat kemungkinan adanya getaran atau lonjakan daya, dengan rentang head untuk operasi berada pada rentang 65% - 125% dari head yang dirancang.

Total produksi energi yang dapat dihasilkan dari pembangkit, dengan efisiensi turbin dan generator 92,5%, maka dihasilkan daya per turbin sebesar 951,07 kW atau 2 turbin sebesar 1902,14 kW. Daya yang dibangkitkan sudah sesuai dengan yang direncanakan pada RUPTL yaitu 1,9 MW. Jika direncanakan turbin akan beroperasi setiap hari selama 24 jam maka didapatkan total produksi energi sebesar 16662,77 MWh. Dimensi utama dari Turbin Francis terdiri dari dimensi runner, dimensi spiral case, & dimensi draft tube. Untuk menentukan desain turbin digunakan rumus empiris dari De Siervo dan De Leva. Dimensi *runner* utama (D_3) turbin yaitu 0,574 m.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro, *Run off river*, Produksi Energi, Turbin Francis, Diameter *Discharge*

ABSTRACT

Mechanical System Planning for Minihydro Power Plant in Mekaraharja Village Talaga Majalengka

Arranged by:

Kevin Andika Prameswara

2115237005

The Institute for Essential Services Reform (IESR) has identified the technical potential of various renewable energy sources in Indonesia, with a total potential reaching 7879,4 GW. The Ministry of Energy and Mineral Resources recorded that hydropower potential could reach 94627 MW using a run-off river system. However, until now, utilization has only reached around 7%, indicating significant potential for further development of hydropower plants.

The Talaga Mini-Hydro Power Plant (MHPP) is planned to utilize the flow of the Cilutung River. According to the 2021-2030 Electricity Supply Business Plan (RUPTL), the Talaga MHPP is projected to have a capacity of 1,9 MW and will be connected to the existing West Java electricity system. The discharge used for power generation is 2,625 m³/s per turbine, with a net head of 43,16 m. Under these conditions, a Francis Turbine will be used.

The Francis Turbine is suitable for both small- and large-scale hydropower plants due to its wide operational range. Generally, the operational head range is around 15 to 750 meters, with power capacities ranging from 0,25 to 800 MW per unit. The operational range of the Francis turbine is between 40% to 105% of the designed flow rate. Operating below the minimum range may result in vibration or power surges, with the operational head range between 65% to 125% of the designed head.

The total energy production that can be generated from the power plant, with a turbine and generator efficiency of 92,5%, is 951,07 kW per turbine, or 1902,14 kW for two turbines. The generated power aligns with the planned capacity in the RUPTL, which is 1,9 MW. If the turbines are operated 24 hours a day, the total annual energy production would be 16662,77 MWh.

The main dimensions of the Francis Turbine include the runner dimensions, spiral case dimensions, and draft tube dimensions. The empirical formula from De Siervo and De Leva is used to determine the turbine design. The main runner dimension (D_3) of the turbine is 0,574 m.

Key word: Minihydro Power Plant, Run off river, Energy Production, Turbin Francis Turbine, Discharge Diameter