

## RANCANGAN PEMANFAATAN ALIRAN SUNGAI UNTUK TIGA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO DI GUMELEM KULON, SUSUKAN, BANJARNEGARA, JAWA TENGAH

oleh  
Wakhid Ashari  
10/301578/TK/37055

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik,  
Universitas Gadjah Mada, pada tanggal 15 Oktober 2015  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Rasio elektrifikasi Indonesia masih rendah, bahkan di Jawa pun belum mencapai 100%. Salah satu kabupaten di Jawa dengan rasio elektrifikasi yang rendah adalah Kabupaten Banjarnegara. Salah satu contohnya di Desa Gumelem Kulon, Kecamatan Susukan, Kabupaten Banjarnegara. Di desa ini, belum semua warga dapat menikmati aliran listrik Perusahaan Listrik Negara (PLN) secara langsung, terutama warga yang tinggal di pegunungan. Kondisi geografis yang merupakan pegunungan menyimpan potensi energi terbarukan berupa aliran sungai dengan terjunan yang cukup untuk membangkitkan listrik. Di Dusun Wanarata terdapat satu titik potensi dan di Dusun Wudu terdapat dua titik potensi yang belum dimanfaatkan dengan baik. Apabila ketiga titik potensi tersebut dimanfaatkan dengan baik, masyarakat akan sangat terbantu. Namun pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPh) tanpa perencanaan yang matang tidak akan memperoleh hasil yang optimal.

Dalam penelitian ini, dibuat *basic design* PLTPh di ketiga lokasi tersebut. Desain yang dibuat meliputi jenis turbin, daya yang dikeluarkan, analisis ekonomi, dan rancang bangun PLTPh.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa daya yang dapat dibangkitkan oleh PLTPh Wanarata sebesar 1,067 kW, PLTPh Wudu 1 sebesar 0,641 kW, dan PLTPh Wudu 2 sebesar 0,921 kW. Ketiga PLTPh menggunakan turbin berjenis *single nozzle turgo turbine*. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa penggunaan PLTPh di Dusun Wanarata lebih menguntungkan daripada penggunaan listrik PLN setelah penggunaan selama 8 tahun 6 bulan, sedangkan PLTPh di Dusun Wudu setelah 10 tahun 1 bulan.

**Kata kunci:** *PLTPh, basic design, turbin, daya*

Pembimbing Utama : Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

**DESIGN THE USE OF RIVE RFLOW  
FOR THREE PICOHYDRO POWER PLANT  
IN WEST GUMELEM, SUSUKAN, BANJARNEGARA,  
CENTRAL JAVA**

by  
Wakhid Ashari  
10/301578/TK/37055

Submitted to the Department of Physics Engineering  
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada on October 15, 2015  
In partial fulfillment of Degree of  
Bachelor in Physics Engineering

**ABSTRACT**

Electrification ratio in Indonesia is still low, even in Java is had not yet reached 100%. One of the districts in Java with a low electrification ratio is Banjarnegara. One of the example is West Gumelem Village, Susukan Subdistrict, Banjarnegara District. In this village, not all residence can enjoy the electricity directly from the National Electricity Company, especially residents who live in the mountains. The geographical conditions, that is a mountain has the potential of renewable energy in the form of river flows with the waterfall that is enough to generate electricity. In Wanarata Hamlet, there is one location and in Wudu Hamlet there are two locations that that have not been properly utilized. If this three location were used properly, the people will be helped. However, the picohydro power plant development without proper planning will not get optimal results.

In this research, basic design of picohydro power plant were made at that three locations. Designs were made to include the type of turbine, the power output, economic analysis, and design of picohydro power plant building.

The result of of this research shows that the power that can be generated by Wanarata picohydro power plant amount to 1,067 kW, Wudu picohydro power plant 1 amount to 0,641 kW, and Wudu picohydro power plant 2 amount to 0.921 kW. These three picohydro power plant use a single nozzle turgo turbine type. The economic analysis shows that the use of picohydro power plant in Wanarata Hamlet is more advantageous than the use of the electricity from the National Electricity Company after 8 years and 6 months, while PLTPh in Wudu Hamlet after 10 years and 1 months.

**Keyword:** *picohydro power plant , basic design, turbine, power*

Supervisor : Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.  
Co-Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.