

**STUDI NUMERIK PENGARUH PENAMBAHAN UMBRELLA  
TERHADAP DAYA KELUARAN PADA GENERATOR TURBIN ANGIN  
12 SLOT 8 POLE**

Oleh

Bima Julian H

14/366371/TK/42109

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal .. Agustus 2020  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

*Permanent Magnet Synchronous Generator* (PMSG) banyak digunakan pada pembangkit listrik seperti, PLTB, PLTGL dan lainnya. Keuntungan dari PMSG tidak dibutuhkannya *gearbox* dan eksitasi DC serta keunggulan dalam segi efisiensi dan kestabilan. Banyak faktor dalam pengembangan generator yang mengacu kepada peningkatan kinerja dari generator sendiri sebagai tujuan untuk peningkatan daya keluaran. Semua kuncinya terdapat pada peningkatan fluks magnetik yang mengalir. Penelitian terkait upaya peningkatan daya keluar telah banyak dilakukan. Metode dilakukan diantaranya dengan mengganti material komponen, modifikasi *teeth* dan *yoke*, hingga penambahan *teeth-tips* atau *umbrella*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan studi numerik pengaruh daya keluaran dan efisiensi dengan membandingkan generator PMSG 12S8P tanpa penambahan *umbrella* dengan dilakukannya penambahan *umbrella*, menggunakan *Finite Element Method* (FEM). Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil kenaikan fluks dan induksi magnet yang mengalir ke stator. Pada plot maksimum, terjadi kenaikan induksi magnet dari 1,7 tesla dimana fluks mengalir senilai  $0,00272 \text{ Wb/m}^2$  yang melalui *teeth* stator untuk setiap lilitan pada koil pada generator 12S8P tanpa *umbrella*, menjadi 2,2426 tesla dimana fluks yang mengalir bernilai  $0,01236 \text{ Wb/m}^2$  yang melalui *teeth* stator yang sudah dimodifikasi dengan penambahan *umbrella* pada generator. Hal ini berdampak pada kenaikan daya keluaran dan efisiensi yang naik pada generator 12S8P tanpa penambahan *umbrella* sekitar 10% hingga 30%.

**Kata kunci:** *Umbrella*, *teeth-tips*, PMSG, fluks

Pembimbing Utama : Ir. Kutut Suryopratomo, M.Sc

Pembimbing Pendamping : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.S

## NUMERICAL STUDY INFLUENCES UMBRELLA ADDITION TO OUTPUT POWER ON 12 SLOT 8 POLE WIND TURBINE GENERATORS

by

Bima Julian H

14/366371/TK/42109

*Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on Month Date, year  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics*

### **ABSTRACT**

*Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) is widely used in power plants such as PLTB, PLTGL and others. The advantages of PMSG do not require a gearbox and DC excitation as well as advantages in terms of efficiency and stability. Many factors in generator development refer to increasing the performance of the generator itself as an objective for increasing the output power. All the key lies in increasing the magnetic flux linkage. Many researches related to efforts to increase output power have been carried out. Methods are carried out including changing the component material, modification of teeth and yoke, to adding teeth-tips or umbrella. Therefore, in this study a numerical study of the effect of output power and efficiency was carried out by comparing the PMSG 12S8P generator without the addition of an umbrella with the addition of an umbrella, using the Finite Element Method (FEM). From the research conducted, it was found that the increase in flux and magnetic induction flowing into the stator. In the maximum plot, there is an increase in magnetic induction from 1.7 tesla where the flux flows of  $0.00272 \text{ Wb/m}^2$  through the teeth stator for each coil on the 12S8P generator without umbrella, to 2.2426 tesla where the flux is flow is worth  $0.01236 \text{ Wb/m}^2$  through the modified stator teeth with the addition of umbrella on the generator. This results in increased output power and increased efficiency on the 12S8P generator without an umbrella increase of about 10% to 30%.*

**Keywords:** *Umbrella, teeth-tips, PMSG, Flux*

*Supervisor* : Ir. Kutut Suryopratomo, M.Sc

*Co-supervisor* : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.S