

# Analisa penggunaan termoelektrik dengan pendinginan pipa kalor melingkar pada hybrid solar cell sebagai sistem energi terbarukan bagi unmanned surface vehicle = Analysis of thermoelectric generator application with loop heat pipe coolant in the hybrid solar cell as a source of renewable energy for unmanned surface vehicle

Aditya Meisar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20347485&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Perkembangan Unmanned Surface Vehicle (USV) atau kapal tanpa awak di dunia ini sedang berkembang pesat. Namun terdapat permasalahan pada terbatasnya waktu operasional dan jarak tempuh saat USV menjalankan misi di tengah laut karena keterbatasan jumlah energi yang bisa dibawa oleh sebuah USV setiap beroperasi. Dibutuhkan sebuah sistem pengisian energi secara independen yang efektif dan efisien guna menunjang USV agar mempunyai daya tahan yang lama untuk beroperasi secara independen. Konversi energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif baik photon maupun termalnya untuk memenuhi kebutuhan energi pada USV yang berbasis motor listrik. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah hybrid solar cell dimana modul solar cell yang mengonversikan radiasi matahari menjadi listrik dikombinasikan dengan modul termoelektrik yang menggunakan efek seeback sebagai prinsip kerjanya untuk mengonversikan kalor matahari menjadi daya listrik tambahan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi matahari. Selain itu diperlukan pula sebuah sistem pendinginan pada sisi dingin termoelektrik sehingga daya yang dikeluarkan oleh sistem hybrid solar cell termoelektrik semakin besar.

Fokus pada penelitian ini adalah pembuatan dan pemanfaatan pipa kalor melingkar sebagai pendingin, dan besarnya keluaran tegangan dan daya yang dihasilkan oleh sistem. Pipa kalor melingkar dengan dua macam sumbu kapiler yaitu Biomaterial dan Sintered Cooper Powder digunakan penelitian ini. Pada penelitian ini dilakukan pengujian thermal pendinginan pipa kalor melingkar dengan variasi perbandingan filling ratio fluida kerja dalam pipa sebesar 40%, 50%, 60%, 70% dan membandingkan besarnya keluaran tegangan dan daya yang dihasilkan dari hybrid solar cell dengan solar cell biasa pada pengujian lapangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa filling ratio fluida kerja paling efektif dalam pendinginan termoelektrik sebesar 70%. Dari pendinginan tersebut sebuah termoelektrik generator dapat menghasilkan 3% daya listrik tambahan dari solar cell.

.....The development of Unmanned Surface Vehicle (USV) in the world is growing rapidly. But there are problems such as the limited operating time and mileage when USV missions at sea due to the limited amount of energy that can be carried by a USV in each operation. It needs an independent energy charging system that is effective and efficient in order to support USV that has the durability to operate independently. Solar energy conversion is one energy source that can be used as an alternative to both the photon energy and thermal energy to meet the needs of the USV based electric motor.

One technology that can be used is a hybrid solar cell module in which the solar cell converts solar radiation into electricity combined with thermoelectric module using seeback effect as the working principle to convert solar heat into additional power to increase the efficiency of solar energy utilization. There should also be a system on the cold side of the thermoelectric cooling so the power output by the hybrid

thermoelectric solar cell system increases.

Focus on this experiment is the loop heat pipes used as a coolant and the magnitude of the output voltage and power generated by the system. Biomaterial and sintered copper powder is two kind of Loop Heat Pipe wick that used in this research. Testing loop heat pipe thermal cooling with filling ratio variation in pipe of working fluid ratio of 40%, 50%, 60%, 70% and comparing the magnitude of the output voltage and power generated from hybrid solar cell with a normal solar cell in the testing field. The test re-sults showed that the filling ratio of the working fluid in the most effective thermoelectric cooling by 70%. From the cooling itself, a thermoelectric generator is able to give an output of 3% power increment from the solar cell.