

Meningkatkan Efisiensi Energi dan Mengurangi Emisi Karbon pada Sistem Operasi Komputer Melalui Teknik Undervolting = Enhancing Energy Efficiency and Reducing Carbon Emissions in Computer Operating Systems Through Undervolting Technique

Aditya Ghalib Hendryan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920543852&lokasi=lokal>

Abstrak

Meningkatnya suhu bumi setiap tahun merupakan dampak dari pemanasan global yang disebabkan oleh peningkatan emisi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida, yang terperangkap dalam atmosfer. Salah satu kontribusi terbesar dari emisi ini berasal dari pembakaran bahan bakar fosil untuk menghasilkan listrik. Green Computing merupakan salah satu upaya untuk mengurangi emisi karbon melalui penghematan energi listrik pada perangkat elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi daya dan perhitungan emisi karbon pada sistem operasi perangkat komputer menggunakan teknik undervolting untuk mendukung Green Computing. Penelitian ini menggunakan teknik undervolting pada CPU yang diatur melalui menu BIOS. Percobaan stress testing CPU dilakukan menggunakan software Prime95/MPrime dan benchmarking dilakukan menggunakan software Geekbench 5 dan Blender Open Data. Percobaan diterapkan pada beberapa sistem operasi yang diinstal pada komputer, seperti Windows 10, Windows 11, Ubuntu 20.04 LTS, Fedora 35, OpenSUSE Tumbleweed, dan Arch Linux. Data yang diambil meliputi konsumsi daya, suhu CPU, utilisasi CPU, dan skor benchmark dari Geekbench 5 dan Blender Open Data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik undervolting berhasil mengurangi konsumsi daya, suhu CPU, dan emisi karbon tanpa mengorbankan performa pada semua sistem operasi yang diuji. Sistem operasi Arch Linux menjadi sistem operasi yang mengalami penurunan konsumsi listrik paling efektif dengan persentase sebesar 19.32%. Dari sisi efisiensi, sistem operasi Arch Linux memiliki tingkat efisiensi yang paling baik dengan tingkat efisiensi rata-rata sebesar 24.04%. Sistem operasi Arch Linux juga menjadi sistem operasi yang paling besar mengurangi jumlah emisi karbon dengan total 3.42 kg CO₂ pada asumsi penggunaan selama 1 bulan (8 jam per hari selama 22 hari penggunaan).

.....The increasing temperature of the Earth every year is a consequence of global warming caused by the rise in greenhouse gas emissions, especially carbon dioxide, trapped in the atmosphere. One of the largest contributors to these emissions comes from the burning of fossil fuels to generate electricity. Green Computing is one of the efforts to reduce carbon emissions through energy savings in electronic devices. This research aims to analyze power efficiency and calculate carbon emissions on computer operating systems using undervolting techniques to support Green Computing. This study uses the undervolting technique on the CPU, adjusted through the BIOS menu. Stress testing CPU was conducted using Prime95/MPrime software, and benchmarking was performed using Geekbench 5 and Blender Open Data software. The experiments were applied to several operating systems installed on the computer, such as Windows 10, Windows 11, Ubuntu 20.04 LTS, Fedora 35, OpenSUSE Tumbleweed, and Arch Linux. Data collected included power consumption, CPU temperature, CPU utilization, and benchmark scores from Geekbench 5 and Blender Open Data. The results showed that the undervolting technique successfully reduced power consumption, CPU temperature, and carbon emissions without sacrificing performance across all tested operating systems. Arch Linux was the most effective operating system in reducing power

consumption with a percentage decrease of 19.32%. In terms of efficiency, Arch Linux had the highest efficiency level with an average efficiency rate of 24.04%. Arch Linux also achieved the largest reduction in carbon emissions, totaling 3.42 kg CO₂, assuming usage of 8 hours per day for 22 days per month.