

## ABSTRAK

### DESAIN DAN IMPLEMENTASI PEMBANGKIT FREKUENSI 30-50 kHz DENGAN TEKNIK *PULSE WIDTH MODULATION* BERBASIS ARDUINO UNTUK APLIKASI *ULTRASONIC CLEANER*

Oleh

AFTIYAH SULISTIA

*Ultrasonic Cleaner* (UC) adalah sebuah alat pembersih yang menggunakan ultrasonik untuk membersihkan suatu material dan komponen sulit dijangkau dengan cara biasa. UC tidak dapat dipisahkan dari dua komponen dasar yaitu generator dan transduser ultrasonik. Generator untuk membangkitkan sinyal listrik dan transduser ultrasonik untuk mengubah energi listrik dari generator menjadi energi mekanik (gelombang suara ultrasonik). Gelombang tersebut menghasilkan getaran dan membentuk gelombang kavitas yang berperan untuk memecah partikel kotoran yang menempel pada objek melalui media air. UC dikhususkan untuk membantu suatu penelitian dalam membersihkan material-material di laboratorium Fisika FMIPA Unila. Fokus penelitian ini adalah merancang dan menganalisis *driver* generator ultrasonik dengan kontrol waktu dan frekuensi 30-50 kHz berbasis Arduino. Pada penelitian ini, awalnya generator ultrasonik diberikan frekuensi masukan dari *dimmer*. Frekuensi tersebut berkisar 50-200 Hz dan menghasilkan tegangan keluaran dari generator sebesar 0,3-4 V serta frekuensi keluaran 40-60 kHz. Berdasarkan data yang telah diamati bahwa hubungan tegangan terhadap frekuensi berbanding terbalik, semakin besar frekuensi maka tegangan akan semakin kecil. Tegangan keluaran lebih stabil dan presisi daripada frekuensi keluaran. Tingkat presisi dilihat dengan mencari nilai %RSD. Pada tegangan keluaran menghasilkan %RSD= 0% terjadi pada frekuensi masukan 65 Hz, 75 Hz, 80 Hz, 90 Hz, dan 200 Hz. Frekuensi keluaran yang bernilai %RSD= 0% hanya pada saat frekuensi masukan sebesar 55 Hz dan 70 Hz. Tingkat akurasi waktu yang dikontrol oleh Arduino Uno dianalisis sangat akurat dengan menghasilkan nilai akurasi  $R=1$ . Hubungan percepatan terhadap gaya getar dari piezoelektrik berbanding lurus, semakin besar percepatan maka gaya getar akan semakin besar.

**Kata Kunci:** Arduino, Generator, Transduser, Ultrasonic Cleaner.

## ABSTRACT

### DESIGN AND IMPLEMENTATION OF 30-50 kHz FREQUENCY GENERATOR USING ARDUINO BASED PULSE WIDTH MODULATION TECHNIQUE FOR ULTRASONIC CLEANER APPLICATIONS

By

AFTIYAH SULISTIA

*Ultrasonic Cleaner (UC) is a cleaning tool that uses ultrasonic to clean a material and components that are difficult to reach in the normal way. UC can not be separated from two basic components, namely ultrasonic generators and transducers. Generators to generate electrical signals and ultrasonic transducers to convert electrical energy from generators into mechanical energy (ultrasonic sound waves). These waves produce vibrations and form cavitation waves which act to break up dirt particles that attach to objects through the media of water. UC is devoted to assisting a research in cleaning up materials at the Unila FMIPA Physics laboratory. The focus of this research is to design and analyze ultrasonic generator drivers with time and frequency control of 30-50 kHz based on Arduino. In this study, initially the ultrasonic generator was given an input frequency from a dimmer. These frequencies range from 50-200 Hz and produce an output voltage from the generator of 0.3-4 V and an output frequency of 40-60 kHz. Based on data that has been observed that the relationship of voltage to frequency is inversely proportional, the greater the frequency the smaller the voltage will be. The output voltage is more stable and precise than the output frequency. The level of precision is seen by looking for the % RSD value. At the output voltage produces % RSD = 0% occurs at the input frequency of 65 Hz, 75 Hz, 80 Hz, 90 Hz and 200 Hz. The output frequency value % RSD = 0% is only when the input frequency is 55 Hz and 70 Hz. The level of accuracy of time controlled by Arduino Uno is analyzed very accurately by producing an accuracy value of  $R = 1$ . The relationship of acceleration to the vibration force of the piezoelectric is directly proportional, the greater the acceleration, the greater the vibration force.*

**Keyword:** Arduino, Generator, Transducer, Ultrasonic Cleaner.