

## INTISARI

### RANCANG BANGUN PURWARUPA MODUL SUARA UNTUK SEPEDA MOTOR LISTRIK DENGAN METODE *PULSE CODE MODULATION* (PCM)

Alif Febriansyah

19/447072/SV/16791

*Electric Vehicle* (EV) telah menjadi perhatian utama sebagai opsi yang ramah lingkungan untuk menggantikan kendaraan konvensional yang menggunakan bahan bakar fosil. Namun, kecenderungan EV yang tenang dan tidak mengeluarkan polusi suara, telah menjadi ancaman baru bagi masyarakat khususnya pejalan kaki, karena kurangnya kebisingan dari EV yang dapat menyebabkan pejalan kaki tertabrak dan mengalami kecelakaan. Dari hal tersebut maka dibuatlah sebuah *device* dimana berisi sistem suara khususnya untuk sepeda motor listrik dengan menggunakan metode *Pulse Code Modulation* (PCM) dan *Pulse Width Modulation* (PWM). Dimana sistem tersebut akan menghasilkan suara pada sepeda motor listrik layaknya seperti sepeda motor konvensional lainnya yang menghasilkan suara dengan tingkat frekuensi suara yang berbeda – beda seiring bertambahnya kecepatan. Sistem yang dirancang didasarkan pada kemampuan *microcontroller* untuk mengeluarkan sinyal pulsa (*train wave*) yang *duty cycle* nya dapat dikendalikan berdasarkan nilai desimal atau heksadesimal dari sinyal suara kendaraan asli yang disimpan dalam memori *microcontroller*. Sebuah *hand throttle* sepeda motor digunakan sebagai variabel pengubah laju pembacaan sinyal suara sehingga bunyi kendaraan memiliki variasi frekuensi rendah dan tinggi. Metode PCM dan PWM direalisasikan menggunakan dua buah timer pada *microcontroller* ATmega328P. Pada sistem ini juga menggunakan beberapa metode pendukung seperti filter digital *Eksponensial Weighted Moving Average* (EWMA) sebagai penghalus pembacaan *hand throttle* dan interpolasi linear yang digunakan memodifikasi atau mengubah respon perubahan nilai data ADC.

Kata kunci: PCM, PWM, *Electric Vehicle*, Suara Kendaraan Listrik.

## ABSTRACT

### ***SOUND MODULE PROTOTYPE DESIGN FOR ELECTRIC MOTORCYCLE USING PULSE CODE MODULATION (PCM) METHOD***

Alif Febriansyah

19/447072/SV/16791

*Electric Vehicles (EV) have become a major concern as an environmentally friendly option to replace conventional vehicles that use fossil fuels. However, the trend of EVs being quiet and not emitting noise pollution has become a new threat to society, especially pedestrians, because the lack of noise from EVs can cause pedestrians to be hit and have accidents. From this, a device was created which contains a sound system, especially for electric motorbikes, using the Pulse Code Modulation (PCM) and Pulse Width Modulation (PWM) methods. Where this system will produce sound on electric motorbikes like other conventional motorbikes which produce sound with different sound frequency levels as speed increases. The system designed is based on the ability of the microcontroller to issue a pulse signal (train wave) whose duty cycle can be controlled based on the decimal or hexadecimal value of the original vehicle sound signal stored in the microcontroller memory. A motorbike hand throttle is used as a variable to change the sound signal reading rate so that the vehicle sound has low and high frequency variations. The PCM and PWM methods are realized using two timers on the ATmega328P microcontroller. This system also uses several supporting methods such as the Exponential Weighted Moving Average (EWMA) digital filter as a smoother for hand throttle readings and linear interpolation which is used to modify or change the response to changes in ADC data values.*

*Keyword: PCM, PWM, Electric Vehicles, Sounds of Electric Vehicle*