

RINGKASAN

PERANCANGAN DAN ANALISIS RANGKAIAN PENGISIAN ULTRAFASST BATERAI KENDARAAN LISTRIK BERBASIS PENYEARAH VIENNA FASE BANYAK

Adin Hanif

Baterai menjadi komponen utama dari sebuah kendaraan listrik, dimana berperan cukup vital sebagai pemasok energi ke seluruh komponen kelistrikan pada kendaraan listrik. Semakin meningkat penggunaan kendaraan listrik, permintaan terkait pengisian baterai kendaraan listrik pun meningkat, dimana membutuhkan pengisian baterai dengan kecepatan pengisian lebih cepat, efisiensi lebih tinggi, biaya lebih rendah, dan respon lebih cepat. Konverter elektronik daya kategori AC-DC berupa penyearah *Vienna* digunakan sebagai rangkaian penyearah pada rangkaian pengisian baterai kendaraan listrik, karena mempunyai kemampuan koreksi faktor daya yang luar biasa, mampu menekan THD arus input kurang dari 5%, kepadatan daya tinggi, dan efisiensi tinggi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai perancangan dan analisis rangkaian pengisian *ultrafast* baterai kendaraan listrik berbasis penyearah *Vienna* fase banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik arus, tegangan, spektrum harmonisa, nilai THD, faktor daya, besar *ripple*, efisiensi, dan rugi-rugi daya pada rangkaian pengisian *ultrafast* baterai kendaraan listrik berbasis penyearah *Vienna* fase banyak.

Metode penelitian dilakukan dengan cara mensimulasikan rangkaian pengisian *ultrafast* baterai kendaraan listrik berbasis penyearah *Vienna* fase banyak pada aplikasi PSIM.

Dari hasil pengujian dan analisis diketahui bahwa filter mampu bekerja cukup baik, karena mampu menghasilkan *ripple* pada arus *charger* sebagian besar di sekitar 1 % saja. Faktor daya yang dihasilkan cukup tinggi yakni 0.8758 untuk fasa R, 0.87827 untuk fasa S, dan 0.87796 untuk fasa T. THD yang dihasilkan oleh tegangan input dan arus input sudah memenuhi standar IEEE-519 dengan besar di bawah 5 % atau lebih tepatnya yakni 0.03764 % untuk tegangan input, 3.84538 % untuk arus input fasa R, 3.77023 % untuk arus input fasa S, dan 4.32987 % untuk arus input fasa T. Dengan memvariasikan arus referensi, efisiensi daya yang dihasilkan cukup tinggi yakni selalu konsisten di sekitar 92 %.

Kata kunci : Kendaraan Listrik, Baterai, Penyearah *Vienna* Fase Banyak, THD, Efisiensi, Faktor Daya, *Ripple*

SUMMARY

DESIGN AND ANALYSIS OF ULTRAFAST CHARGING CIRCUIT OF ELECTRIC VEHICLE BATTERY BASED ON MULTI-PHASE VIENNA RECTIFIER

Adin Hanif

The battery is the main component of an electric vehicle, which plays a vital role as an energy supplier to all electrical components in an electric vehicle. As the use of electric vehicles increases, the demand for electric vehicle battery charging increases, which requires battery charging with faster charging speed, higher efficiency, lower cost, and faster response. AC-DC category power electronic converters in the form of Vienna rectifiers are used as rectifier circuits in electric vehicle battery charging circuits, because they have outstanding power factor correction capabilities, are able to suppress input current THD less than 5%, high power density, and high efficiency. Therefore, research was conducted on the design and analysis of an ultrafast charging circuit for electric vehicle batteries based on multi-phase Vienna rectifiers. This study aims to determine the characteristics of current, voltage, harmonic spectrum, THD value, power factor, ripple size, efficiency, and power losses in the ultrafast charging circuit of electric vehicle batteries based on multi-phase Vienna rectifiers.

The research method is carried out by simulating the ultrafast charging circuit of electric vehicle batteries based on multi-phase Vienna rectifiers in the PSIM application.

From the results of testing and analysis, it is known that the filter is able to work quite well, because it is able to produce ripple in the charger current mostly around 1 % only. The resulting power factor is high enough 0.8758 for phase R, 0.87827 for phase S, and 0.87796 for phase T. THD generated by the input voltage and input current has met the IEEE-519 standard with a large below 5 % or more precisely 0.03764 % for the input voltage, 3.84538 % for the R phase input current, 3.77023 % for the S phase input current, and 4.32987 % for the T phase input current. By varying the reference current, the resulting power efficiency is quite high which is always consistent around 92 %.

Keywords : *Electric Vehicle, Battery, Multi-Phase Vienna Rectifier, THD, Efficiency, Power Factor, Ripple*