

INTISARI

Pengkuantuman Deformasi dalam Skema Weyl-Wigner-Moyal dan Penerapannya pada Medan Elektromagnetik Klasik

DEDEK WAHYU HIDAYATULLAH

19/439117/PA/18940

Telah dilakukan kajian atas metode pengkuantuman deformasi Weyl-Wigner-Moyal dan aplikasinya pada medan elektromagnetik klasik tanpa sumber melalui tinjauan literatur, pengerjaan kembali, dan pemberian interpretasi atas hasil yang diperoleh. Dalam kajian ini, perkalian star Moyal yang mendefinisikan deformasi dinyatakan menggunakan pergeseran Bopp untuk menyederhanakan perhitungan. Pada aplikasi medan elektromagnetik klasik tanpa sumber, pengkuantuman dilakukan dengan memilih tera temporal dan tera Coulomb untuk mengkuantumkan kendala sekunder berupa hukum Gauss. Hasil kajian menunjukkan bahwa pengerjaan pengkuantuman menggunakan metode ini ekuivalen dengan metode pengkuantuman kanonis dan mekanika kuantum yang dihasilkan juga ekuivalen dengan mekanika kuantum biasa. Bahkan, metode ini lebih baik dalam menjelaskan aspek interpretasi keadaan kuantum karena fungsi Wigner sebagai wakilan keadaan kuantum termanifestasi secara riil dan fisis sebagai fungsi di atas ruang fasa. Hubungan observabel klasik-kuantum terutama pada kasus semiklasik pun lebih intuitif jika dipandang dalam metode deformasi. Sebagai penutup, beberapa tantangan dan masalah yang dapat diselesaikan dalam bidang ini juga direkapitulasi dan dipaparkan.

Kata kunci: Deformasi, Perkalian Moyal, Medan Elektromagnetik, Sistem terkendala

ABSTRACT

Deformation Quantization in Weyl-Wigner-Moyal's Scheme and Its Application to the Classical Electromagnetic Field

DEDEK WAHYU HIDAYATULLAH

19/439117/PA/18940

The Weyl-Wigner-Moyal deformation quantization method and its application to the free classical electromagnetic field have been studied through literature review, reworking, and interpretation of the obtained results. In this study, the Moyal star product that defines the deformation is expressed using the Bopp shift to simplify the calculation. In the application of the free classical electromagnetic field, quantization is performed by choosing temporal gauge and Coulomb gauge to quantize the secondary constraint in the form of Gauss' law. The results show that the quantization work using this method is equivalent to the canonical quantization method and the resulting quantum mechanics is also equivalent to ordinary quantum mechanics. In fact, this method is better at explaining aspects of quantum state interpretation because the Wigner function as a quantum state is manifested in real and physical terms as a function over phase space. The classical-quantum observable relationship, especially in the semiclassical case, is also more intuitive when viewed in the deformation method. To conclude, some challenges and problems that can be solved in this field are also recapitulated and presented.

Keywords: Deformation, Moyal Product, Electromagnetic Field, Constrained System.