

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah dilakukan analisis mendalam terhadap Model Jaynes-Cummings dengan menggunakan representasi Fungsi Wigner pada energi level, berbagai variasi kopling  $g$  dan dalam kasus resonan, limit dispersif dan entropi. Hasil analisis menunjukkan bahwa:

1. Pada kasus resonan : Pada nilai kekuatan kopling ( $g$ ) = 0.0 hingga  $g = 1.5$ , fungsi Wigner menunjukkan keadaan klasik. Namun, pada nilai  $g=2.0$  hingga  $g=4.0$  menunjukkan keadaan nonklasik serta menunjukkan tingkat energi level dengan interaksi atom-foton menghasilkan sistem berada dalam keadaan nondegenerasi dengan tingkat energi yang terpisah. Namun, seiring peningkatan  $g$ , interaksi dalam sistem semakin kuat, menyebabkan tingkat energi mendekat dan terjadinya degenerasi, yang menjadi dominan pada nilai  $g$  yang lebih tinggi.
2. Pada Kasus limit dispersif : menunjukkan fungsi Wigner dalam keadaan non klasik.
3. Pada Kasus Entropi : menunjukkan karakteristik *entanglement* pada fungsi Wigner rentang 0 = tidak memiliki *entanglement*, rentang dibawah 0.5 = *entanglement* lemah, dan rentang diatas 0.5 = maximally *entanglement* serta hasil grafik entropi, menunjukkan ketika kekuatan kopling ( $g$ ) bernilai kecil maka menandaakan keadaan klasik, sedangkan ketika kekuatan koplingnya lebih besar maka entropinya menandakan keadaan non klasik.

## 5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk penelitian ini:

1. Analisis lebih lanjut tentang interaksi kuantum dengan melakukan bagaimana interaksi kuantum antara qubit (atom) dan osilator (foton) dapat berkembang dengan nilai kekuatan kopling ( $g$ ) yang berbeda.
2. Memperluas penelitian untuk mengeksplorasi bagaimana variasi parameter lain, seperti  $\Delta$  (*detunings*) dan kekuatan kopling ( $g$ ), dapat memengaruhi sifat-sifat kuantum sistem dalam model Jaynes-Cummings.
3. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya dapat ditambahkan mengenai variasi parameter yang optimal untuk kasus RWA , kasus limit dispersif, dan kasus entropi.