

BAB 4

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dalam tulisan ini, didapatkan bahwa efek Banados-Silk-West (BSW) tidak dapat terjadi untuk partikel yang hanya bergerak di bidang ekuator lubang hitam Kerr-Newman-Taub-NUT. Zakria dan Jamil [4] menurunkan persamaan-persamaan untuk mendapatkan efek BSW di sekitar lubang hitam Kerr-Newman-Taub-NUT dan membahas kasus efek BSW untuk di bidang ekuator tanpa menerapkan batasan geodesik ekuatorial. Inilah yang menjadi motivasi penulis untuk menerapkan batasan geodesik ekuatorial dan melihat kemungkinan adanya efek BSW dengan batasan tersebut.

Setelah menelaah bidang ekuator, kemungkinan adanya efek BSW untuk sudut azimut konstan lainnya diperiksa. Didapatkan bahwa efek BSW masih dapat dicapai dengan tumbukkan di dekat horizon dalam lubang hitam non-*extremal* dan juga dapat dicapai dengan tumbukkan di dekat horizon lubang hitam *extremal* untuk partikel terikat (*bounded*). Tidak ditemukan adanya efek BSW dengan tumbukkan di dekat horizon luar lubang hitam non-*extremal*.

Hal yang dapat dikerjakan selanjutnya adalah mencari parameter lubang hitam yang memungkinkan adanya efek BSW untuk tumbukkan di dekat horizon luar lubang hitam Kerr-Newman-Taub-NUT non-*extremal* dan untuk tumbukkan di dekat horizon lubang hitam Kerr-Newman-Taub-NUT *extremal* dengan partikel tidak terikat (*unbounded*) secara numerik ataupun secara analitik.

DAFTAR REFERENSI

- [1] DADHICH, N. dan TURAKULOV, Z. Y. (2002) Gravitational field of a rotating gravitational dyon. *Modern Physics Letters A*, **17**, 1091–1096.
- [2] Al-Badawi, A. dan Halilsoy, M. (2006) On the physical meaning of the nut parameter. *General Relativity and Gravitation*, **38**, 1729–1734.
- [3] Bañados, M., Silk, J., dan West, S. M. (2009) Kerr black holes as particle accelerators to arbitrarily high energy. *Physical Review Letters*, **103**.
- [4] Zakria, A. dan Jamil, M. (2015) Center of mass energy of the collision for two general geodesic particles around a kerr-newman-taub-nut black hole. *Journal of High Energy Physics*, **2015**.
- [5] Pradhan, P. (2015) Circular geodesics in the kerr–newman–taub–nut spacetime. *Classical and Quantum Gravity*, **32**, 165001.
- [6] Bini, D., Cherubini, C., Jantzen, R. T., dan Mashhoon, B. (2003) Gravitomagnetism in the kerr newman taub nut spacetime. *Classical and Quantum Gravity*, **20**, 457–468.
- [7] Jerry B. Griffiths, J. P. (2009) *Exact Space-Times in Einstein's General Relativity*, 1 edition Cambridge Monographs on Mathematical Physics. Cambridge University Press.
- [8] M. P. Hobson, G. P. E. dan Lasenby, A. N. (2006) *General Relativity: An Introduction for Physicists*. Cambridge University Press, New York, USA.
- [9] Schutz, B. (2009) *A First Course in General Relativity*, 2nd edition. Cambridge University Press, New York, USA.
- [10] Das, A. (2011) *Lectures on Gravitation*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore.
- [11] Cheng, T.-P. (2005) *Relativity, Gravitation and Cosmology: A Basic Introduction (2005)(en)(356s)*, illustrated edition Oxford Master Series in Physics. Oxford University Press, USA.
- [12] Bernard, C. (2016) Awan skalar di sekitar lubang hitam berputar dan bermuatan listrik. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

