

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Aset perusahaan dana pensiun digunakan untuk memenuhi kewajiban perusahaan yaitu pembayaran manfaat kepada para pensiunan. Untuk memenuhi kewajiban tersebut, maka aset diinvestasikan ke berbagai instrumen investasi. Pemrograman stokastik digunakan untuk mencari solusi optimal dengan kendala-kendala yang harus dipenuhi, seperti batas investasi di setiap instrumen, batas pembelian dan penjualan di setiap periodenya, dan sebagainya. Tahap pertama yang harus dilakukan ialah memodelkan parameter-parameter stokastik, dimana faktor ketidakpastian berasal dari tingkat pengembalian instrumen investasi dan tingkat gaji setiap periodenya. Jika semua parameter stokastik terintegrasi orde 1, serta ada hubungan kointegrasi, maka model yang digunakan untuk memodelkan parameter stokastik ini ialah VECM (model vektor koreksi eror). Untuk menguji orde integrasi, dapat digunakan uji ADF, PP, dan DF-GLS, sedangkan untuk menguji kointegrasi, dapat digunakan uji Johansen. Diskritisasi perlu dilakukan terhadap model VECM untuk menghasilkan masalah optimasi pemrograman stokastik berdimensi berhingga, yaitu dengan mengganti faktor acak menjadi faktor acak deterministik atau disebut juga himpunan kuasi acak, yang salah satunya adalah deret Sobol. Realisasi dari parameter stokastik ini dapat divisualisasikan dalam bentuk pohon skenario. Selanjutnya, parameter deterministik serta parameter stokastik yang telah dimasukkan ke dalam AMPL dan menuliskan model pemrograman stokastik dalam bahasa AMPL.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan mengenai pengelolaan aset liabilitas pada dana pensiun dengan menggunakan data indeks saham IHSG, imbal balik obligasi pemerintah 5 tahun, dan suku bunga deposito JIBOR 3 bulan yang dianalisis dalam skripsi ini:

1. Dalam jangka waktu investasi 10 tahun, tidak disarankan untuk menginvestasikan aset pada obligasi. Hal ini disebabkan karena menurut hasil peramalan, nilai dari imbal balik obligasi akan terus meningkat hingga 10 tahun ke depan. Saat imbal balik obligasi meningkat harga obligasi akan menurun yang menyebabkan tingkat pengembalian obligasi akan menurun pula, sehingga investasi pada obligasi akan mengalami kerugian. Deposito sendiri merupakan instrumen investasi yang paling aman karena tidak memiliki realisasi akan mengalami kerugian sepanjang investasi selama 10 tahun. Saham memiliki realisasi tingkat pengembalian yang paling tinggi dibandingkan obligasi dan deposito dalam 10 tahun ke depan. Hal tersebut disertai dengan 40% realisasi tingkat pengembalian saham yang bernilai kurang dari 1 pada akhir periode ke 3.
2. Besar penalti yang diberikan tidak berpengaruh terhadap hasil akhir yang diperoleh, namun pemberian penalti terhadap kemungkinan kekurangan dana berpengaruh pada persentase investasi aset, dimana aset akan lebih banyak diinvestasikan ke dalam instrumen investasi yang lebih aman dibandingkan dengan model yang tidak diberikan penalti. Sebaliknya, jika tidak diberikan penalti terhadap kemungkinan kekurangan dana, risiko dari investasi tidak diperhitungkan.
3. Pengevaluasian keadaan perusahaan dana pensiun dilakukan dengan melakukan perbandingan antara modal solvabilitas dengan batas solvabilitas dari perusahaan. Dapat disimpulkan

dari hasil simulasi yang dilakukan bahwa perusahaan dana pensiun yang dianalisis dalam skripsi ini akan berada dalam kondisi yang baik hingga periode 2, sehingga tidak dibutuhkan strategi-strategi tambahan untuk mengeluarkan perusahaan dari kondisi kritis.

5.2 Saran

Saran untuk kajian lebih lanjut untuk topik ini antara lain :

- Menggunakan strategi *fixed-mix* statis dan strategi portofolio asuransi dinamis untuk mengoptimalkan pengelolaan aset dan liabilitas perusahaan dana pensiun.
- Menggunakan metode pemrograman stokastik untuk perusahaan asuransi lain, seperti asuransi jiwa atau asuransi kesehatan.
- Memperhitungkan *decrement* lain dalam perhitungan.
- Menambahkan instrumen investasi lain seperti properti dan reksadana, serta memperhitungkan dividen yang diperoleh dari investasi.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Kellison, S. G. (2009) *Theory of Interest*, 3rd edition. McGraw-Hill, Singapore.
- [2] Klugman, S. A. (2012) *Understanding Actuarial Practice*, 1st edition. Society of Actuaries.
- [3] Hull, J. C. (2012) *Options, Futures, and Other Derivatives*, 8th edition. John Wiley Sons, Inc., Canada.
- [4] Batholomew-Biggs, M. (2005) *Nonlinear Optimization with Financial Applications*. Kluwer Academic, Boston.
- [5] Matti Koivu, A. R., Teemu Pennanen (2005) *Modeling Assets and Liabilities of A Finnish Pension Insurance Company: A VEqC Approach*. *Scandinavian Actuarial Journal*, -, 46–76.
- [6] Simpanan, L. P. f.a.q. <https://lps.go.id/f.a.q>. 4 April 2020.
- [7] Prna, K. (2016) *Risk Theory*. University of Tartu, Institute of Mathematical Statistics.
- [8] David C.M. Dickson, H. R. W., Mary R. Hardy (2013) *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*, 2nd edition. Cambridge University Press, United Kingdom.
- [9] John R. Birge, F. L. (2011) *Introduction to Stochastic Programming*, 2nd edition. Springer Science+Business Media, USA.
- [10] Ross, S. M. (2010) *Introduction to Probability Models*, 10th edition. Elsevier Inc., Oxford.
- [11] Winklevoss, H. E. (1993) *Pension Mathematics with Numerical Illustrations*, 2nd edition. University of Pennsylvania Press.
- [12] Rosadi, D. (2016) *Analisis Runtun Waktu dan Aplikasinya dengan R*, 2nd edition. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [13] Damodar N. Gujarati, D. C. P. (2009) *Basic Econometrics*, 5th edition. McGraw-Hill Education, New York.
- [14] Tsay, R. S. (2014) *Multivariate Time Series Analysis with R and Financial Applications*. John Wiley Sons, Inc., New Jersey.
- [15] Hamilton, J. D. (1994) *Time Series Analysis*. Princeton University Press, New Jersey.
- [16] Howard Anton, C. R. *Elementary Linear Algebra, Applications Version*, 11th edition.
- [17] Soren Johansen, K. J. (1990) *Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with application to the demand for money*. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 52, -, 169–210.
- [18] Owen, A. B. (2019) *Monte Carlo Book : the Quasi-Monte Carlo Parts*. Stanford University.
- [19] Petri Hilli, T. P. A. R., Matti Koivu (2006) *A Stochastic Programming Model for Asset Liability Management of A Finnish Pension Company*. *Ann Oper Res*, -, 115–139.

- [20] <https://www.bi.go.id/id/moneter/jibor/data-historis/Default.aspx>. 24 Maret 2020.
- [21] <https://id.investing.com/rates-bonds/indonesia-5-year-bond-yield-historical-data>. 21 Februari 2020.
- [22] <https://finance.yahoo.com/quote/%5EJKSE?p=%5EJKSE&.tsrc=fin-srch>. 21 Februari 2020.
- [23] DPPLN Laporan tahunan 2018 dppln (persero). http://www.dppln.co.id/laporan/20190829143356_Buku%20Perkembangan%20DP%20PLN%202018.pdf. 26 April 2020.