

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Model Vasicek untuk harga obligasi dengan waktu jatuh tempo  $T$  dengan suku bunga  $r(t)$  diturunkan dengan menggunakan persamaan diferensial stokastik dengan mencari nilai suku bunga Vasicek dengan asumsi bahwa suku bunga  $r(t)$  berkembang mengikuti gerak Brown,

$$dr_t = \alpha(\beta - r_t)dt + \sigma dW_t.$$

Dengan menggunakan konsep Lema Ito dan Martingales didapatkan model suku bunga Vasicek, yaitu

$$r_t = e^{-\alpha t} r_0 + \beta(1 - e^{-\alpha t}) + \sigma e^{-\alpha t} \int_0^t e^{\alpha s} dW_s$$

dengan

- $W_t$  merupakan gerak Brown dalam perhitungan martingale.
- $\alpha(t)(\beta(t) - r_t)$  merupakan faktor drift yang menggambarkan ekspektasi perubahan tingkat suku bunga per satuan waktu.
- $r_t$  merupakan suku bunga aktual pada waktu  $t$
- $\sigma$  (simpangan baku), penentuan volatility pada tingkat suku bunga.

- $\alpha$  merupakan kecepatan pergerakan suku bunga.
- $\beta$ , nilai tingkat suku bunga ketika mencapai equilibrium. Nilai parameter  $\beta$  diperoleh dengan menghitung mean atau rata-rata dari data suku bunga nyata. dengan  $\beta$  dan  $\sigma$  konstan.

selanjutnya diturunkan model harga obligasi Vasicek dengan menggunakan konsep Integral stokastik dan Martingales sebagai berikut

$$P(t, T) = \exp[-r_t A(t, T) + D(t, T)]$$

dimana

$$A(t, T) = \frac{1 - e^{-\alpha(t-T)}}{\alpha}$$

$$D(t, T) = \left( \beta - \frac{\sigma^2}{2\alpha^2} \right) [A(t, T) - (t - T)] - \frac{\sigma^2}{4\alpha} (A(t, T))^2$$

Selanjutnya akan diturunkan model suku bunga Hull-White yang merupakan perluasan dari model Vasicek. Perluasan tersebut pada bagian deterministik sehingga menjadi bentuk

$$dr_t = \theta_t + \alpha_t(\beta - r_t)dt + \sigma(t)r_t^\gamma dW_t. \quad (5.1.1)$$

Dengan menggunakan konsep Lema Ito, Integral stokastik, dan dengan asumsi suku bunga mengikuti proses Wiener diperoleh model suku bunga vasicek yaitu

$$r_t = e^{-K_t} r_0 + \int_0^t e^{K_u - K_t} \beta_u^* du + \int_0^t e^{K_u - K_t} \sigma_u dW_u.$$

selanjutnya diturunkan model harga obligasi Hull-White dengan menggunakan