

# BAB II

## LANDASAN TEORI

Bab ini akan membahas metode-metode dasar tentang keuntungan Bank model Monti-Klein untuk membangun sistem persamaan diferensial kemudian akan dilanjutkan dengan modifikasi model dasar perhitungan keuntungan bank.

### 2.1 Persamaan Diferensial Orde Satu

Bentuk umum persamaan diferensial orde satu dinyatakan oleh

$$F(x, y, y') = 0$$

Persamaan diferensial orde satu ini diklasifikasikan berdasarkan cara penyelesaiannya, yaitu:

1. Persamaan diferensial terpisah (*separable equation*) dengan metode integral langsung (*direct integration*).
2. Persamaan diferensial orde satu linier.
3. Persamaan diferensial homogen, metode substitusi.
4. Persamaan diferensial eksak, menggunakan faktor integrasi.

### 2.1.1 Persamaan Diferensial Linier Orde Satu

Persamaan diferensial linier orde satu dapat dinyatakan dalam bentuk umum

$$\frac{dy}{dt} + P(t)y = Q(t)$$

Penyelesaian dari persamaan diferensial orde-satu dapat diperoleh dengan cara mengalikan kedua sisi dengan  $e^{\int P(t)dt}$ . Persamaan diferensial kemudian menjadi

$$e^{\int P(t)dt} \frac{dy}{dt} + e^{\int P(t)dt} P(t)y = e^{\int P(t)dt} Q(t)$$

Perhatikan bahwa ruas kiri persamaan di atas adalah

$$\frac{d}{dt}(e^{\int P(t)dt} y)$$

sehingga persamaan diferensial menjadi

$$\frac{d}{dt}(e^{\int P(t)dt} y) = e^{\int P(t)dt} Q(t)$$

dan lebih mudah untuk diintegrasikan. Faktor pengali  $e^{\int P(t)dt}$  disebut sebagai faktor integrasi. Pengintegralan ini menghasilkan solusi persamaan diferensial linier orde satu sebagai berikut

$$y(t) = e^{\int P(t)dt} \int e^{\int P(t)dt} Q(t) dt$$

**Contoh 2.1.1.** Carilah penyelesaian khusus dari

$$\frac{dy}{dx} - 3y = xe^{3x}$$

yang memenuhi  $y = 4$  ketika  $x = 0$

**Penyelesaian**

Faktor integrasi yang tepat adalah

$$e^{\int(-3)dx} = e^{-3x}$$

Di bawah perkalian dengan faktor ini, persamaannya akan berbentuk

$$\frac{d}{dx}(e^{-3x}y) = x$$

atau

$$e^{-3x}y = \int x dx = \frac{1}{2}x^2 + C$$

Jadi, penyelesaian umumnya adalah

$$y = \frac{1}{2}x^2e^{3x} + Ce^{3x}$$

Substitusi  $y = 4$  ketika  $x = 0$  membuat  $C = 4$ . Penyelesaian khusus yang diinginkan adalah

$$y = \frac{1}{2}x^2e^{3x} + 4e^{3x}$$

### 2.1.2 Sistem Persamaan Diferensial Linier Orde Satu

Bentuk umum sistem persamaan diferensial dengan variabel bebas  $x$  dan  $y$  orde satu

$$\begin{cases} f(t, x, y, x', y') = 0 \\ g(t, x, y, x', y') = 0 \end{cases}$$

Sistem persamaan diferensial homogen koefisien konstan dapat dituliskan dalam notasi matriks berikut

$$\dot{x} = Ax$$

dengan matriks koefisien  $A$  berelimen bilangan real, dan  $x = (x, y)^T$ . Misalkan solusinya berbentuk  $x = ve^{\lambda t}$ , dengan  $v$  dan  $\lambda$  akan dicari. Jika disubstitusikan ke dalam sistem persamaan diferensial akan menghasilkan

$$\begin{aligned} \lambda ve^{\lambda t} - Ave^{\lambda t} &= 0 \\ (A - \lambda I)ve^{\lambda t} &= 0 \end{aligned}$$

Dicari  $v$  solusi SPL di atas yang tak nol. Karena  $e^{\lambda t}$  tak pernah nol, maka haruslah

$$\det(A - \lambda I) = 0$$

Jadi diperoleh solusinya adalah  $x = ve^{\lambda t}$ , dengan  $v$  dan  $\lambda$  berturut-turut adalah vektor eigen dan nilai eigen matriks  $A$ .

**Definisi 2.1.1.** Jika  $A$  adalah sebuah matriks  $n \times n$ , maka sebuah vektor tak nol  $\mathbf{x}$  pada  $R^n$  disebut vektor eigen (*vector eigen*) dari  $A$  jika  $A\mathbf{x}$  adalah sebuah kelipatan skalar dari  $\mathbf{x}$ ; jelasnya

$$A\mathbf{x} = \lambda\mathbf{x}$$

untuk skalar sebarang  $\lambda$ . Skalar  $\lambda$  disebut **nilai eigen** (*eigen value*) dari  $A$ , dan  $\mathbf{x}$  disebut sebagai vektor eigen dari  $A$  yang **terkait** dengan  $\lambda$ .

**Contoh 2.1.2.** Tentukan nilai eigen dari

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 4 & -17 & 8 \end{pmatrix}$$

### Penyelesaian

Polinomial karakteristik  $A$  adalah

$$\det(\lambda I - A) = \det \begin{pmatrix} \lambda & -1 & 0 \\ 0 & \lambda & -1 \\ -4 & 17 & \lambda - 8 \end{pmatrix} = \lambda^3 - 8\lambda^2 + 17\lambda - 4$$

Nilai-nilai eigen dari  $A$  oleh karenanya harus memenuhi persamaan kubik

$$\lambda^3 - 8\lambda^2 + 17\lambda - 4 = 0 \tag{2.1}$$

Dengan membagi  $\lambda^3 - 8\lambda^2 + 17\lambda - 4$  dengan  $\lambda - 4$  akan menunjukkan bahwa (2.1) dapat dituliskan kembali sebagai

$$(\lambda - 4)(\lambda^2 - 4\lambda + 1) = 0$$

Sehingga, solusi dari (2.1) yang masih belum diketahui memenuhi persamaan kuadrat

$$\lambda^2 - 4\lambda + 1 = 0$$

yang dapat diselesaikan dengan rumus kuadrat. Dengan demikian, nilai-nilai

eigen dari  $A$  adalah

$$\lambda = 4, \lambda = 2 + \sqrt{3}, \text{ dan } \lambda = 2 - \sqrt{3}$$

## 2.2 Optimisasi Untuk Permasalahan Tanpa Kendala

Persamaan non linier merupakan suatu fungsi yang memiliki variabel tertinggi lebih dari satu. Masalah-masalah persamaan non linier dapat dikembangkan dalam berbagai macam model, salah satunya adalah masalah persamaan non linier tanpa kendala yang tentu hanya memuat fungsi tujuan yang akan dioptimalkan. Secara umum masalah persamaan non linier tanpa kendala secara matematis dapat dituliskan dalam bentuk:

Fungsi tujuan: Maksimal  $f(x)$ , dengan  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$

Masalah optimasi tanpa kendala merupakan masalah optimasi yang tidak memiliki batasan-batasan sehingga untuk semua  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , fungsi  $f(x)$  dapat dioptimalkan. Syarat perlu dan cukup agar sesuatu penyelesaian  $x = x^*$  merupakan penyelesaian optimal adalah fungsi  $f(x)$  dapat didiferensialkan.

**Definisi 2.2.1.** Misalkan vektor  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^t$  dan  $x \in \mathbb{R}^n$ , maka panjang vektor  $x$  atau norm  $\|x\|$  dapat didefinisikan dengan

$$\|x\| = (x^t \cdot x)^{1/2} = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}$$

Misal vektor  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^t$  dan vektor  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^t$  maka jarak antara kedua vektor adalah

$$\|x - y\| = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2}$$

**Definisi 2.2.2.** Sebuah titik fisibel dari vektor  $x^*$  dikatakan mempunyai nilai minimum lokal dari fungsi  $f(x)$  jika dan hanya jika ada bilangan positif terkecil  $\epsilon$  sedemikian sehingga  $f(x^*) \leq f(x)$  untuk setiap titik fisibel dari vektor  $x$  dengan  $\|x^* - x\| < \epsilon$  dimana vektor  $x^*, x \in X$

Berdasarkan definisi 2.2.2, dapat dikatakan bahwa pada saat  $f(x^*) \geq f(x)$  maka titik fisibel dari vektor  $x^*$  mempunyai nilai maksimum lokal dari fungsi  $f(x)$ .

**Definisi 2.2.3.** Sebuah titik fisibel dari vektor  $x^*$  dikatakan mempunyai nilai minimum global dari fungsi  $f(x)$  jika dan hanya jika  $f(x^*) \leq f(x)$  untuk setiap titik fisibel dari vektor  $x$  dimana vektor  $x^*, x \in X$

Berdasarkan definisi 2.2.2, dapat dikatakan bahwa pada saat  $f(x^*) \geq f(x)$  maka titik fisibel dari vektor  $x^*$  mempunyai nilai maksimum global dari fungsi  $f(x)$ .

Syarat perlu untuk titik fisibel dari vektor  $x^*$  mempunyai nilai minimum lokal dan nilai maksimum lokal adalah jika turunan parsial pertama dari fungsi  $f(x) = 0$  dan pada kondisi

$$\frac{\partial f(x^*)}{\partial x_1} = 0, \frac{\partial f(x^*)}{\partial x_2} = 0, \dots, \frac{\partial f(x^*)}{\partial x_n} = 0 \quad (2.2)$$

Karena fungsi tujuan  $f(x)$  diasumsikan terdiferensiasi, maka memiliki gradien, dilambangkan dengan  $\nabla f(x)$ , pada setiap titik  $x$ . Khususnya, **gradien** pada titik tertentu  $x = x^*$  adalah *vektor* yang elemen *turunan parsial* masing-masing dievaluasi pada  $x = x^*$ . Maka titik layak dari vektor  $x^*$  adalah titik stasioner dari fungsi  $f(x)$ . Jika persamaan (2.2) didefinisikan sebagai sebuah vektor,

maka vektor tersebut dinamakan vektor gradien dan dapat didefinisikan sebagai

$$\nabla f(x^*) = \left( \frac{\partial f(x^*)}{\partial x_1}, \frac{\partial f(x^*)}{\partial x_2}, \dots, \frac{\partial f(x^*)}{\partial x_n} \right)$$

Notasi  $\nabla$  pada  $\nabla f(x^*)$  menunjukkan turunan parsial fungsi  $f(x^*)$  terhadap setiap variabel yang ada pada fungsi tersebut. Dalam menentukan nilai optimal dari  $f(x)$ , terlebih dahulu dicari titik-titik stasioner pada fungsi tersebut. Sebuah titik stasioner pada fungsi  $f(x)$  adalah sebuah titik yang memenuhi kondisi

$$\nabla f(x^*) = 0$$

dimana titik  $x^*$  juga disebut *local maximizer*. Kondisi ini disebut sebagai syarat perlu turunan pertama (*first-order necessary condition*). Namun, kondisi ini tidak cukup untuk menentukan sebuah titik sebagai *local maximizer* karena titik yang memenuhi kondisi ini bisa merupakan titik maksimum lokal, titik minimum lokal, atau sebuah titik pelana. Untuk menjamin karakteristik titik *local maximizer*, uji turunan kedua perlu dilakukan. Jika diasumsikan  $\nabla^2 f(x^*)$  kontinu pada  $x^*$  dan  $x^*$  adalah titik *local maximizer*, maka titik ini harus memenuhi syarat perlu turunan kedua (*second-order necessary condition*) yaitu

$$\nabla^2 f(x^*) \leq 0$$

Selain itu, terdapat kondisi lain yaitu syarat cukup turunan kedua (*second-order sufficient condition*) yang menjamin bahwa  $x^*$  adalah titik *local maximizer*.

Jika

$$\nabla^2 f(x^*) < 0,$$

maka  $x^*$  adalah titik *strict local maximizer*.

## 2.3 Regresi Eksponensial

Regresi eksponensial digunakan untuk menentukan fungsi eksponensial yang sesuai dengan titik  $(x_n, y_n)$  yang diketahui. Regresi eksponensial merupakan pengembangan dari regresi linier dengan memanfaatkan logaritmik.

Persamaan diferensial  $\frac{dy}{dx} = qy$  dapat diselesaikan dengan syarat awal  $y = p$  apabila  $x = 0$ . Dengan memisahkan peubah dan mengintegrasikan, maka diperoleh

$$\begin{aligned}\frac{dy}{y} &= qdx \\ \int \frac{dy}{y} &= \int qdx \\ \ln y &= qx + C\end{aligned}$$

Syarat  $y = p$  pada saat  $x = 0$  akan menghasilkan  $C = \ln p$ . Sehingga

$$\ln y - \ln p = qx$$

atau

$$\ln \frac{y}{p} = qx$$

Perubahan ke bentuk eksponen menghasilkan

$$\frac{y}{p} = e^{qx}$$

atau

$$y = pe^{qx}$$

Diberikan data  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ . Akan dibangun kurva regresi eksponensial berbentuk

$$y = pe^{qx}$$

Dengan  $p$  dan  $q$  adalah koefisien-koefisien regresi yang harus dicari. Pencarian kedua koefisien ini dilakukan dengan cara melakukan pelinearan terhadap model regresi tersebut sebagai berikut

$$\ln y = \ln p + qx$$

Selanjutnya akan dibentuk variabel baru sebagai berikut

$$z = \ln y, a_0 = \ln p, \text{ dan } a_1 = q$$

Maka persamaan menjadi

$$z = a_0 + a_1x$$

Persamaan terakhir ini bisa diselesaikan dengan rumus regresi linier.

**Contoh 2.3.1.** Dalam masalah populasi dunia setelah 1 Januari 1998,  $x = t$  (dalam tahun) dan  $y$  dalam miliar orang dengan  $p = 5.9$  dan  $q = 0.0132$ , berapa lama penduduk dunia akan menjadi dua kali lipat?

### Penyelesaian

Diketahui bahwa  $y$  yang diinginkan adalah  $y = 2 \times 5.9 = 11.8$ , maka penyelesaiannya

$$\begin{aligned} 11.8 &= 5.9e^{0.0132t} \\ 2 &= e^{0.0132t} \end{aligned}$$

Untuk  $t$ , dengan menggunakan logaritma kedua sisi menghasilkan

$$\begin{aligned} \ln 2 &= 0.0132x \\ t &= \frac{\ln 2}{0.0132} \approx 53\text{tahun} \end{aligned}$$

**Contoh 2.3.2.** Andaikan Dian menyimpan \$500 di bank dengan bunga majemuk yang kontinu sebesar 4%. Berapakah nilai uang Dian pada akhir tahun ketiga?

### Penyelesaian

$$\begin{aligned} A(t) &= A_0e^{rt} \\ &= 500e^{(0.04)(3)} \approx \$563.75 \end{aligned}$$

## 2.4 Model Keuntungan Bank

Pada setiap bank terdapat neraca (balance sheet) yang menunjukkan posisi aset, liabilitas, dan modal bank. Neraca bank adalah suatu daftar yang menggambarkan perputaran dana kekayaan (aset), kewajiban, dan modal bank pada satu periode tertentu. Neraca bank terdiri dari kewajiban (liabilitas) dan aset. Liabilitas adalah sejumlah dana (kewajiban) yang harus dikeluarkan oleh

bank tersebut kepada nasabah penyimpan atas simpanan (deposito) pada masa yang akan datang. Liabilitas mencerminkan kegiatan penghimpunan dana yang berasal dari berbagai sumber. Dana bank yang pada dasarnya berasal dari masyarakat atau pihak ketiga dan modal bank itu sendiri (ekuitas). Sedangkan aset adalah alat ekonomi untuk memberikan manfaat ataupun keuntungan bagi pihak bank di kemudian hari. Aset menggambarkan pola pengalokasian dana bank yang mencerminkan posisi kekayaan yang merupakan hasil penggunaan dana bank dalam berbagai bentuk.

Disamping itu kegiatan pengalokasian dana tersebut harus memperhatikan ketentuan-ketentuan yang ditetapkan oleh Bank Indonesia sebagai otoritas moneter yang mengatur dan mengawasi Bank. Pada setiap bank juga terdapat modal yang digunakan untuk membangun bank tersebut dan/atau untuk keperluan kegiatan bank lainnya, seperti pemberian kredit.

Hubungan antara modal, aset, dan liabilitas suatu bank ditunjukkan oleh persamaan:

$$Aset = Liabilitas + Modal$$

Berikut penjelasan mengenai berbagai produk bank yang dikelompokkan menjadi aset dan kewajiban sebuah bank beserta pengertiannya:

#### 1. Aset

- Deposito pada Bank Indonesia

Simpanan dengan jumlah tertentu yang diharuskan disimpan di Bank Indonesia. Deposito yang dimaksud adalah Giro Wajib Minimum (GWM).

- Pinjaman

Pinjaman sejumlah uang oleh pihak ketiga yang akan dibayarkan kembali dengan suku bunga dan tenggat waktu tertentu.

- Saham

Surat berharga yang dimiliki oleh bank seperti surat-surat berharga pasar uang dan pasar modal.

- Deposito pada bank lain

Pinjaman yang dilakukan oleh bank lain dengan tingkat suku bunga tertentu yang harus dibayarkan kepada bank pemberi pinjaman.

## 2. Kewajiban (Liabilitas)

- Deposito

Simpanan yang penarikannya hanya dapat dilakukan pada waktu tertentu berdasarkan perjanjian nasabah penyimpan dengan bank.

- Tabungan

Simpanan-simpanan milik pihak ketiga bukan bank pada bank yang bersangkutan yang penarikannya hanya dapat dilakukan menurut syarat-syarat tertentu yang disepakati.

- Surat berharga

Surat berharga yang diterbitkan oleh bank yang menyebabkan kewajiban membayar bagi bank tersebut.

- Pinjaman dari bank lain

Pinjaman yang dilakukan kepada bank lain dengan tingkat suku bunga tertentu yang harus dibayarkan kepada bank pemberi pinjaman.

Penjelasan mengenai aset dan kewajiban bank di atas akan membentuk sebuah neraca keuntungan. Sebagai ilustrasi, bank memperoleh dana dari kewajiban, salah satunya adalah deposito para nasabah. Dikatakan kewajiban karena adanya suku bunga deposito yang wajib dibayar bank kepada para nasabah sesuai

dengan perjanjian. Nantinya dana dari kewajiban ini digunakan oleh bank untuk membeli aset yang akan memberikan manfaat di kemudian hari. Contoh dari aset ini adalah pinjaman, dimana terdapat suku bunga pinjaman yang dibayarkan para nasabah kepada bank. Aset inilah yang akan memberikan keuntungan pada bank.

### 2.4.1 Model Sederhana

Akan dibentuk sebuah model aktifitas perbankan yang paling sederhana, yaitu produksi jasa untuk deposito dan pinjaman. Fungsi teknologi perbankan diwakili oleh fungsi biaya  $C(D, L)$ , yaitu biaya manajemen volume deposito dan volume pinjaman. Dengan asumsi:

1. tidak ada perubahan stokastik baik dalam deposito bank maupun rate of return pada obligasi
2. tidak ada resiko gagal bayar pada pinjaman
3. tidak ada masalah likuiditas yang nyata
4. tidak ada macam-macam jenis deposito dan pinjaman
5. fungsi biaya telah disederhanakan

neraca dari suatu bank dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1: Neraca Sederhana

Aset	Liabilitas
Cadangan $R$	Deposito $D$
Pinjaman $L$	

Cadangan  $R$  pada tabel dibagi menjadi dua komponen, yaitu:

- Cadangan kas  $C$  yang ditransfer oleh bank tersebut dengan rekeningnya sendiri ke bank sentral (dalam hal ini Bank Indonesia)
- Posisi bank  $M$  pada pasar antar bank

sehingga dari neraca di atas dapat diringkas menjadi

$$D = L + R$$

$$D = L + C + M$$

Dimana fungsi  $D$ ,  $L$ , dan  $R$  adalah bentuk persamaan linier. Variabel  $C$  pada persamaan biasanya tidak dikenakan bunga dan tingkat minimumnya telah ditetapkan oleh Bank Indonesia. Ketentuan inilah yang disebut Giro Wajib Minimum. Salah satu ketentuan Bank Indonesia mengenai GWM, yaitu besarnya GWM merupakan proporsi dari volume deposito atau

$$C = \alpha D, 0 < \alpha < 1$$

### 2.4.2 Model Monti-Klein

Model Monti-Klein yang merepresentasikan keuntungan bank ini awalnya diperkenalkan oleh Klein (1971) dan Monti (1972). Model Monti-Klein adalah model prototipe dari organisasi industri perbankan, dimana bank dianggap sebagai perusahaan yang salah satu tujuannya memaksimalkan keuntungan dengan menawarkan berbagai produk dan jasanya. Metode organisasi industri perbankan Monti-Klein mengasumsikan bahwa bank akan selalu memaksimalkan keuntungan dengan mempertimbangkan berbagai faktor sebagai fungsi kendalanya. Monti menggunakan tiga pendekatan fungsi objektif, yaitu:

1. Bank akan memaksimalkan keuntungan dengan mempertimbangkan fungsi kendala berupa penawaran Dana Pihak Ketiga (DPK) dari masyarakat.
2. Bank akan memaksimalkan penggalangan dana berupa DPK dari masyarakat dengan mempertimbangkan fungsi kendala berupa keuntungan minimum yang harus dicapai.
3. Bank akan memaksimalkan fungsi utilitas yang terdiri dari keuntungan dan penggalangan dana.

Pada model perbankan yang kompetitif, Monti-Klein menjelaskan model keuntungan bank dalam kondisi pasar yaitu pasar sempurna, pasar monopoli, dan pasar oligopoli. Pada skripsi ini pembahasan hanya dalam kondisi pasar sempurna.

Dengan mengasumsikan bank beroperasi pada pasar sempurna dan memperhitungkan biaya manajemen, fungsi keuntungan suatu bank didefinisikan sebagai

$$\pi = r_L L + rM - r_D D - C(D, L) \quad (2.3)$$

dimana

$\pi$  = keuntungan bank

$r_L$  = suku bunga pinjaman

$r$  = suku bunga pasar antar bank

$r_D$  = suku bunga deposito

Fungsi biaya  $C(D, L)$  adalah biaya untuk manajemen sejumlah  $D$  deposito dan sejumlah  $L$  pinjaman. Variabel-variabel tersebut merupakan fungsi linier yang membentuk suatu konstanta. Fungsi biaya manajemen pada bank

$C(D, L)$  memiliki turunan parsial terhadap deposito dan pinjaman yang dapat ditulis dengan persamaan

$$C_D = C_L = c_1D + c_2L \quad (2.4)$$

sehingga diperoleh fungsi biaya manajemen, yang menyebabkan turunan parsial terhadap deposito dan pinjaman memiliki bentuk yang sama, sebagai berikut

$$C(D, L) = cDL + \frac{1}{2}cL^2 + \frac{1}{2}cD^2 \quad (2.5)$$

dengan  $c$  adalah konstanta.

Sedangkan  $r$  menyatakan suku bunga untuk variabel yang berkaitan, yang berarti variabel  $r$  tersebut merupakan fungsi dari eksponensial. Berdasarkan neraca, keuntungan bank didefinisikan sebagai aset dikurangi liabilitas. Pada model di atas, suku positif menyatakan aset dan suku negatif menyatakan liabilitas.

Ketersediaan dana untuk pasar antarbank dalam pasar antarbank didefinisikan sebagai

$$\begin{aligned} M &= D - C - L \\ &= (1 - \alpha)D - L \end{aligned} \quad (2.6)$$

sehingga  $\pi$  dapat ditulis menjadi

$$\begin{aligned} \pi &= r_L L + r((1 - \alpha)D - L) - r_D D - C(D, L) \\ &= (r_L - r)L + r_D - \alpha r D - r_D D - C(D, L) \end{aligned} \quad (2.7)$$

Persamaan dapat disederhanakan menjadi

$$\pi(D, L) = (r_L - r)L + (r(1 - \alpha) - r_D)D - C(D, L) \quad (2.8)$$

Dapat dilihat bahwa keuntungan sebuah bank adalah jumlah dari margin volume pinjaman dan volume deposito dikurangi biaya manajemen. Karena itu, fungsi  $\pi$  merupakan fungsi terhadap volume deposito ( $D$ ) dan volume pinjaman ( $L$ ). Untuk memaksimalkan keuntungan bank akan digunakan *first-order condition*, yaitu dengan menurunkan fungsi  $\pi$  terhadap  $D$  dan  $L$ .

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial L} &= (r_L - r) - \frac{\partial C}{\partial L}(D, L) \\ \frac{\partial \pi}{\partial D} &= r(1 - \alpha) - r_D - \frac{\partial C}{\partial D}(D, L) \end{aligned}$$

Dari persamaan tersebut diperoleh beberapa kesimpulan sederhana sebagai strategi untuk memaksimalkan keuntungan bank, yaitu:

- Sebuah bank yang kompetitif akan menyesuaikan volume pinjaman  $L$  dan volume deposito  $D$  sedemikian sehingga margin intermediasi  $(r_L - r)$  dan  $r(1 - \alpha) - r_D$  sama dengan marginal biaya manajemen  $C_L(D, L)$  dan  $C_D(D, L)$ .
- Peningkatan pada  $r_D$  akan memerlukan penurunan pada permintaan bank untuk volume deposito  $D$  dikarenakan volume deposito dari masyarakat bertambah. Demikian pula peningkatan  $r_L$  akan memerlukan peningkatan suplai volume pinjaman  $L$  dikarenakan menurunnya keinginan masyarakat untuk meminjam dana dari bank.

### 2.4.3 Model Untuk Pasar Sempurna

Pasar sempurna didefinisikan sebagai suatu struktur pasar dimana terdapat banyak penjual dan pembeli, yang memiliki karakteristik:

- Pelaku pasar sebagai penerima harga (*Price Taker*)

Price taker atau penerima harga artinya pelaku pasar baik penjual maupun pembeli tidak dapat menentukan atau mengubah harga pasar. Harga produk pada pasar ditentukan oleh interaksi keseluruhan antar pelaku pasar. Setiap pembelian yang dilakukan pembeli tidak memberikan efek yang berarti terhadap pasar. Begitu juga dengan harga yang ditentukan penjual, sangat kecil dibandingkan dengan permintaan pasar sehingga tidak memberikan efek yang berarti terhadap pasar. Hal ini disebabkan karena produk yang diproduksi atau dibeli oleh salah seorang pelaku pasar merupakan sebagian kecil saja dari seluruh kegiatan yang ada di pasar. Harga terbentuk dari mekanisme pasar dan hasil dari penawaran dan permintaan.

- Pelaku pasar mempunyai pengetahuan yang sempurna mengenai pasar (*Perfect Knowledge*)

Seluruh pembeli mengetahui informasi harga pada masing-masing penjual yang ada pada pasar sempurna, yaitu mereka mengetahui tingkat harga yang berlaku dan perubahan-perubahan ke atas harga tersebut. Akibatnya para penjual tidak dapat menjual produknya dengan harga yang lebih tinggi dari yang berlaku di pasar.

- Homogenitas produk pada pasar

Tidak ada perbedaan yang signifikan antara produk yang dihasilkan satu penjual dengan penjual yang lain. Produk yang dihasilkan oleh setiap pro-

dusen yang ada pada pasar sempurna terlihat identik atau homogen bagi seluruh pembeli.

- Keleluasaan masuk-keluar pasar

Tidak ada hambatan-hambatan, baik secara legal maupun dalam bentuk lain secara keuangan atau secara kemampuan teknologi yang menghambat pelaku pasar keluar masuk pasar. Semua penjual, maupun calon penjual, memiliki akses ke teknologi dan sumber daya yang sama.

## 2.5 Giro Wajib Minimum

Giro Wajib Minimum atau GWM adalah salah satu elemen pada liabilitas neraca Bank Indonesia. Giro Wajib Minimum ini merupakan kewajiban Bank Indonesia yang juga merupakan aset dari bank umum. Giro Wajib Minimum merupakan salah satu alat kebijakan Bank Indonesia untuk menjaga kestabilan nilai mata uang. Dengan kebijakan Giro Wajib Minimum ini, Bank Indonesia menyerap eksese likuiditas pada perbankan dengan memperhatikan kondisi likuiditas perbankan (kemampuan suatu bank untuk memenuhi kewajiban jangka pendek) serta peran bank dalam menjalankan fungsi intermediasi (perantara keuangan).

Adanya ketentuan tentang GWM ini tentu memiliki beberapa tujuan, salah satunya untuk menekan laju inflasi yang disebabkan terlalu banyak uang yang beredar di masyarakat. Bila terjadi peningkatan GWM, maka porsi aset bank selain GWM akan berkurang dan secara otomatis bank akan menaikkan suku bunga pinjaman. Untuk mencegah hal tersebut, Bank Indonesia akan memberikan jasa giro, atau bank umum dapat meminjam dana dari Bank Indonesia untuk menutupi ketidakseimbangan neraca keuntungan bank tersebut. Pinjaman ini

dikenakan bunga sebesar BI rate.

Berdasarkan Peraturan Bank Indonesia no 12/19/PBI/2010 mengenai Giro Wajib Minimum Bank Umum pada Bank Indonesia dalam Rupiah dan Valuta Asing, GWM yang wajib dipenuhi oleh bank umum terdiri atas tiga jenis, yaitu:

1. GWM Primer

Deposito minimum yang wajib dipelihara bank umum dalam bentuk saldo rekening giro sebesar presentase tertentu dari Dana Pihak Ketiga (dana pihak selain bank dan Bank Indonesia).

2. GWM Sekunder

Deposito minimum yang wajib dimiliki bank umum dalam bentuk SBI (Sertifikat Bank Indonesia), SUN (Surat Utang Negara), SBSN (Surat Berharga Syariah Negara) dan/atau Excess Reserve sebesar presentase tertentu dari DPK.

3. GWM LDR

GWM primer yang besarnya dihitung berdasarkan selisih LDR yang dimiliki bank tersebut dengan LDR Target dari Bank Indonesia.

### **2.5.1 Giro Wajib Minimum *Loan to Deposit Ratio***

Besarnya nilai GWM salah satunya bergantung dari nilai Giro Wajib Minimum *Loan to Deposit Ratio* (GWM LDR). Nilai GWM LDR bergantung dari beberapa variabel dengan ketentuan dari Bank Indonesia yang secara matematis dapat di lihat pada tabel 2.2 dan keterangan notasi pada tabel 2.3.

Dapat di lihat bahwa besarnya KPMM adalah 14% dari Aktiva Tertimbang Menurut Resiko (ATMR) yang melibatkan banyak variabel, seperti volume

Tabel 2.2: Ketentuan Pemenuhan GWM LDR

GWM Primer	8% DPK	Semua Kondisi
GWM Sekunder	2.5% DPK	Semua Kondisi
GWM LDR	0% DPK PDB · Δ LDR · DPK PDA · Δ LDR · DPK	$LDR_{TB} \leq LDR_B \leq LDR_{TA}$ $LDR_B < LDR_{TB}$ $LDR_B > LDR_{TA}$ $KPMM_B < KPMM_I$
	0% DPK	$LDR_B > LDR_{TA}$ $KPMM_B \geq KPMM_I$

Tabel 2.3: Notasi Ketentuan Pemenuhan GWM LDR

Notasi	Keterangan	Nilai
$LDR_B$	LDR yang dimiliki Bank	Bergantung pada Bank
$LDR_{TA}$	LDR Target Atas	1
$\Delta LDR$	Selisih LDR Bank dengan LDR Target	Bergantung pada LDR
$LDR_{TB}$	LDR Target Bawah	0.78
PDA	Parameter Disinsentif Atas	0.2
PDB	Parameter Disinsentif Bawah	0.1
$KPMM_B$	KPMM yang dimiliki Bank	Bergantung pada K
$KPMM_I$	KPMM yang dimiliki Bank Indonesia	14% ATMR

pinjaman, keuntungan bank tahun lalu, pajak, dan lain-lain. Pada skripsi ini diasumsikan bahwa hanya volume pinjaman  $L$  yang ikut dalam perhitungan yaitu

$$K = 0.08L \quad (2.9)$$

berdasarkan Peraturan Bank Indonesia Nomor 10/15/PBI/2008 tanggal 24 September 2008. Oleh karena itu diasumsikan  $KPMM_B < KPMM_I$ .