

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Tinjauan Konsep Risiko Operasional

Pengelolaan risiko operasional merupakan bagian integral dari manajemen risiko perusahaan. Risiko-risiko yang terkait dengan aktivitas bisnis harus diidentifikasi, diukur, dinilai, dimitigasi dan dikendalikan oleh pengurus bank. Pengelolaan risiko-risiko tersebut ditujukan untuk meminimalkan kemungkinan kerugian dan potensi ancaman terhadap reputasi bank.

Risiko operasional, tidak sebagaimana dengan risiko pasar dan risiko kredit terjadi karena perusahaan menjalankan fungsi bisnisnya dan kerugian yang ditimbulkan oleh kejadian yang terekspos pada risiko operasional tidak selalu dapat diukur. Risiko operasional mempunyai dimensi yang luas dan kompleks dengan sumber risiko yang merupakan gabungan dari berbagai sumber yang ada dalam organisasi, proses dan kebijakan, sistem dan teknologi, orang, dan faktor-faktor lainnya. Demikian pula dengan besaran kerugian risiko operasional juga semakin meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan semakin kompleksnya bisnis perusahaan dan teknologinya.

Risiko operasional merupakan salah satu dari risiko finansial yang menjadi perhatian banyak manajer perusahaan setelah *Bassel Capital Accord* meminta bank komersial untuk mengalokasikan modal untuk menutup potensi kerugiannya. Persoalan yang umum dihadapi oleh semua perusahaan berkaitan dengan risiko operasional adalah bagaimana risiko operasional diidentifikasi, diukur, dipantau dan dikendalikan. Banyak perusahaan secara sederhana menyatakan bahwa semua kerugian, selain dari kerugian pasar dan risiko kredit adalah risiko operasional. Dalam pengertian ini justru timbul persoalan karena tidak mudah mengidentifikasi kerugian risiko operasional sebelum suatu aktivitas atau kejadian menimbulkan kerugian.

Untuk memahami pengertian risiko operasional, perlu dilihat pengertian risiko secara umum dahulu. Secara umum risiko dapat diartikan secara umum adalah seluruh hal yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

2.1.1. Definisi Risiko Operasional

Berbagai definisi risiko operasional telah banyak disampaikan oleh peneliti ataupun lembaga yang berkecimpung dalam manajemen risiko, beberapanya adalah sebagai berikut :

Definisi risiko operasional menurut Laycock (1998) adalah segala risiko yang terkait dengan fluktuasi hasil usaha perusahaan akibat pengaruh dari hal-hal yang terkait dengan kegagalan sistem atau pengawasan dan peristiwa yang tidak dapat dikontrol oleh perusahaan.

Crouhy, Galai & Mark (AA Risk Book, 1998) mendefinisikan risiko operasional sebagai risiko dari *external events*, atau kelemahan dalam sistem pengendalian intern (*internal control system*), yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Kerugian akibat terjadinya risiko tersebut sebagian telah dapat diantisipasi dengan baik, namun sebagian yang lainnya tidak diantisipasi sama sekali.

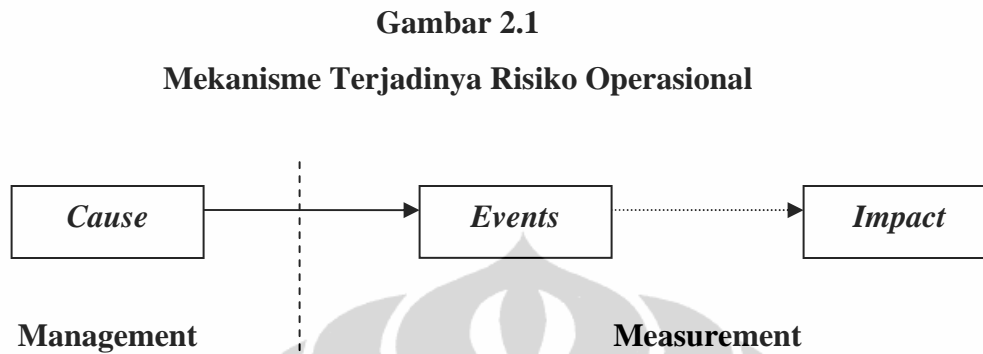
Dalam dokumen konsultatif yang diterbitkan oleh *Basel Comitte on Banking Supervision* pada bulan Januari 2001 dan tertuang dalam *New Basel Capital Accord*, risiko operasional didefinisikan sebagai “*the risk of direct or indirect loss resulting from inadequate or failed internal processes, people and systems or from external events*” yaitu risiko kerugian yang timbul baik secara langsung maupun tidak langsung karena kurang memadainya atau kegagalan proses internal, sumber daya manusia dan sistem atau karena faktor-faktor eksternal.

Sedangkan menurut Bank Indonesia yang tertuang dalam PBI no 5/8/2003, definisi risiko operasional adalah risiko yang antara lain disebabkan ketidakcukupan dan atau tidak berfungsinya proses internal, kesalahan manusia, kegagalan sistem, atau adanya problem eksternal yang mempengaruhi operasional bank. Risiko operasional dapat menimbulkan kerugian keuangan secara langsung maupun tidak langsung dan kerugian potensial atas hilangnya kesempatan memperoleh keuntungan.

Dari berbagai denifisi di atas, secara umum dapat diambil kesimpulan bahwa risiko operasional mempunyai ruang lingkup yang mencakup risiko kerugian yang disebabkan oleh proses internal, kesalahan sumber daya manusia perusahaan, kerusakan atau kesalahan sistem, kerugian yang disebabkan kejadian dari luar perusahaan dan kerugian karena pelanggaran hukum atau peraturan oleh perusahaan.

2.1.2. Mekanisme Terjadinya Risiko Operasional

Dowd, CA (2003,36) menggambarkan mekanisme terjadinya risiko operasional sesuai gambar 2.1 di bawah ini :



Sumber : Dowd, CA (2003, 36)

Suatu risiko operasional timbul karena adanya sebab (*cause*) yaitu suatu hal utama yang meningkatkan kemungkinan terjadinya suatu kejadian (*events*). *Cause* berpotensi menghasilkan peristiwa-peristiwa yang tidak diinginkan. Dari *events* risiko operasional yang ada, akan memberikan akibat atau dampak (*impact*) terhadap perusahaan. Akibat umum yang ditimbulkan dapat berupa kerugian material secara finansial atau kerusakan aset fisik dan atau berupa kerugian kualitatif.

Pengertian lebih lanjut mengenai *cause*, *event* dan *impact* dijelaskan sebagai berikut :

1) Penyebab timbulnya risiko operasional (*cause*)

Cause adalah keadaan yang memicu terjadinya suatu kondisi yang berpotensi menimbulkan risiko kerugian.

Menurut Crouhy (2001,479), risiko operasional mempunyai 2 (dua) komponen utama yaitu :

a) Kegagalan operasional yang disebabkan oleh 3 (tiga) faktor utama, yaitu :

- Faktor sumber daya manusia
- Prosedur / *business process* (urutan kegiatan yang berjalan secara logis dan sesuai standar yang umum)
- Sistem terpasang (jaringan dan infrastruktur lainnya) yang telah dibangun untuk menjalankan bisnis proses yang telah diatur.

- b) Kegagalan strategi operasional, terjadi terutama disebabkan faktor eksternal yang disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain :
1. Persaingan
 2. Perubahan kebijakan politik
 3. Kejadian *force majeure* misalnya : bencana alam dan lain-lain

Terkait dengan faktor-faktor penyebab timbulnya risiko operasional yang bermacam-macam, maka *The London Center for the Study of Financial Innovation* (Marshall, 2001, 76,81) telah mengelompokkan 10 besar faktor-faktor yang menjadi penyebab timbulnya risiko operasional yang dikenal dengan sebutan “*the key of banking banana skins*”, sebagai berikut :

- a) *Poor management*
- b) Gejolak nilai tukar (*currency turbulence*)
- c) *Rogue traders*
- d) Kompetisi yang ketat (*excessive competition*)
- e) Prosedur kredit yang tidak memperhatikan prinsip kehati-hatian (*bad lending*)
- f) Pasar derivatif
- g) *Fraud*
- h) Pasar yang berkembang
- i) Produk baru
- j) Perkembangan teknologi yang pesat (*technology “snafus”*)

Menurut Basel I (2001), risiko operasional dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu :

1. Risiko Strategis (*Strategic risk*), yaitu risiko yang disebabkan oleh :
 - a. Penetapan dan pelaksanaan strategi bank yang tidak tepat.
 - b. Pengambilan keputusan bisnis yang tidak tepat.
 - c. Kurang responsifnya bank terhadap perubahan eksternal.
2. Risiko Kepatuhan dan Hukum (*Compliance & Legal risk*), yaitu :
 - a. Risiko akibat ketidakpatuhan atau melanggar atas perundang-undangan dan ketentuan lainnya yang berlaku (eksternal dan internal).
 - b. Risiko yang disebabkan kelemahan aspek yuridis antara lain : adanya tuntutan hukum, tidak ada peraturan atau undang-undang yang mendukung, kelemahan perikatan dan lain-lain.

- c. Risiko yang terjadi karena timbulnya ketidaksepakatan atas perjanjian yang telah dibuat.
3. Risiko Reputasi (*Reputation Risk*), yaitu risiko yang antara lain disebabkan adanya publikasi negatif yang terkait dengan kegiatan usaha bank atau persepsi negatif terhadap bank. Risiko reputasi dapat mengakibatkan penurunan jumlah nasabah, penurunan pendapatan dan volume usaha atau peningkatan biaya kehumasan.
 4. Risiko Transaksi (*Transaction risk*), yaitu risiko akibat terjadinya kerugian dari transaksi baik yang disebabkan oleh kecurangan (*fraud*) maupun kesalahan (*error*), baik kesalahan proses maupun sistem.

Sedangkan menurut Chorafas (2004,6), risiko operasional dapat dikelompokkan dalam 3 kelas, yaitu :

1. *Modern*
 - a) Manajemen yang lemah
 - b) Kualitas dan kemampuan para karyawan
 - c) Struktur organisasi, misalnya pembagian front desk dan back office
 - d) *Execution risk*, yaitu kemampuan menangani transaksi, debit / kredit dan konfirmasi
2. *Classical*
 - Aktivitas *Fiduciary and trust* dengan dukungan sumber daya
 - Risiko hukum di semua wilayah operasional dan kepatuhan terhadap regulasi
 - Dokumentasi
 - *Payments and settlements*, yaitu pemberian jasa kliring, kustodian.
3. *IT Oriented*
 - Risiko teknologi informasi, antara lain : *software, database* dan *networks*
 - *Security and fraud*, termasuk *rogue traders* dan sumber risiko operasional eksternal
 - Layanan infrastruktur, misalnya telekomunikasi dan tenaga listrik
 - Risiko operasional saat ini dan masa yang akan datang yang berhubungan dengan inovasi dan globalisasi.

Menurut Basel II (2004), risiko reputasi dan risiko bisnis tidak lagi termasuk risiko operasional didasarkan pertimbangan sulitnya kuantifikasi dampak finansial yang ditimbulkan.

2) Kejadian yang menimbulkan risiko operasional (*events*)

Events adalah suatu kejadian yang berpotensi menimbulkan kerugian.

Sifat *events* dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua), yaitu :

- a) *Individual*, yaitu peristiwa yang frekuensi kemungkinan terjadinya relatif tinggi tetapi dampak kerugiannya relatif rendah (contoh : kesalahan menginput data dan kesalahan kiriman uang). Peristiwa yang sifatnya individual dan sering terjadi dapat diidentifikasi, diukur dan dikendalikan melalui teknik kuantitatif.
- b) *Organizational*, yaitu peristiwa yang kemungkinan terjadinya relatif jarang tetapi dampak kerugian yang ditimbulkannya relatif besar (contoh : terjadinya musibah di suatu daerah). Peristiwa ini sulit diprediksi karena penyebabnya bisa bermacam-macam.

Bank for International Settlement (BIS, 2004, 140) mengelompokkan *events* risiko operasional ke dalam 7 (tujuh) tipe, yaitu :

- a) *Employee fraud*, yaitu suatu tindakan kejahatan yang menimbulkan kerugian dan melibatkan 1 atau lebih pegawai bank, misal : pencurian oleh pegawai, *insider trading* untuk kepentingan karyawan secara pribadi.
- b) *External fraud*, yaitu kejahatan yang dilakukan oleh pihak ketiga, misal : perampokan, pemalsuan buku cek, pengacauan data bank oleh *hacker*.
- c) *Employment practices and workplace safety*, yaitu tidak ditaatinya ketentuan ketenagakerjaan dan keselamatan kerja yang bisa menimbulkan tuntutan hukum, misal : tuntutan kenaikan gaji, tidak terpenuhinya hak kesehatan dan keselamatan karyawan.
- d) *Clients, product and business practices*, yaitu kegagalan memenuhi kewajiban kepada nasabah, karena unsur kelalaian, ketidaksengajaan, atau gagal dalam memenuhi standar hubungan dengan nasabah sesuai perjanjian dan ketentuan hukum lainnya, misal : penyalahgunaan data nasabah, praktek money laundering dan penjualan produk yang dilarang oleh regulator.

- e) *Damage to physical assets*, yaitu hilang atau rusaknya aset bank secara fisik akibat bencana alam atau peristiwa lainnya, misal : terorisme, vandalisme, gempa bumi dan banjir.
 - f) *Business disruption and system failures*, yaitu gangguan terhadap kegiatan usaha atau sistem, misal : kegagalan mesin atm untuk mengeluarkan uang, gangguan telekomunikasi dan pemadaman listrik.
 - g) *Execution, delivery and process management*, yaitu kerugian yang timbul dari proses kegagalan transaksi atau proses manajemen, termasuk hubungan dengan *counterparty* atau *supplier*.
- 3) Dampak yang Ditimbulkan Risiko Operasional (*impact*)
- Kingsley (1998) mengelompokkan kerugian yang ditimbulkan oleh risiko operasional dalam 2 (dua) kategori yaitu :
- a) *Direct financial loss*, merupakan fokus utama manajemen untuk dapat mengantisipasi adanya risiko operasional yang akan berpengaruh secara langsung terhadap pendapatan perusahaan.
 - b) *Indirect loss*, yaitu kerugian yang berdampak pada reputasi dan atau hubungan dengan klien.
- Selain itu, dampak finansial risiko operasional lainnya dapat berupa potensi kerugian atas hilangnya kesempatan memperoleh keuntungan karena rendahnya kemampuan operasional untuk menjalankan bisnis perusahaan.

2.2. Konsep Manajemen Risiko Operasional

Menurut Muslich (2007,6) konsep mengenai manajemen risiko operasional dapat dijelaskan dengan mempertimbangkan empat pertanyaan di bawah ini :

1. Apakah risiko operasional ?
2. Bagaimana mengidentifikasi risiko operasional ?
3. Bagaimana mengukur risiko operasional ?
4. Bagaimana mengendalikan risiko operasional ?

Berdasarkan empat pertanyaan di atas maka dapat dibuat pedoman standar sebagai langkah awal pembentukan manajemen risiko operasional yang diharapkan mampu

melaksanakan sistem pengendalian internal secara efektif terhadap pelaksanaan kegiatan usaha dan operasional pada seluruh jenjang organisasi perusahaan.

Manajemen risiko merupakan kegiatan yang mempunyai sifat dua arah yaitu proses *top-down* dan *bottom-up*. Proses *top-down* adalah proses penetapan target *return* dan limit risiko oleh manajemen puncak. Dalam proses ini tujuan dan batas limit keseluruhan perusahaan diterjemahkan sebagai sinyal kepada unit-unit bisnis dan kepada manajer yang berhubungan langsung dengan transaksi keuangan bank. Sinyal ini mencakup target penerimaan, limit risiko dan pedoman yang terkait dengan kebijaksanaan pelaksanaan tugas unit bisnis.

Pemantauan dan pelaporan risiko-risiko yang dihadapi merupakan kegiatan yang bersifat *bottom-up* yang dimulai dari transaksi keuangan dan berakhir dengan mengkonsolidasi risiko, penerimaan dan volume transaksi. Dengan demikian dipandang dari lingkup kegiatan, proses manajemen risiko melibatkan seluruh level organisasi dengan pendekatan pelaksanaan secara dua arah.

2.2.1. Tujuan Manajemen Risiko Operasional

Hubungan antara risiko dengan hasil secara alami berkorelasi secara linier negatif. Semakin tinggi hasil yang diharapkan, dibutuhkan risiko yang semakin besar untuk dihadapi. Untuk itu diperlukan upaya serius agar hubungan tersebut menjadi kebalikannya, yaitu aktivitas yang meningkatkan hasil pada saat risiko menurun.

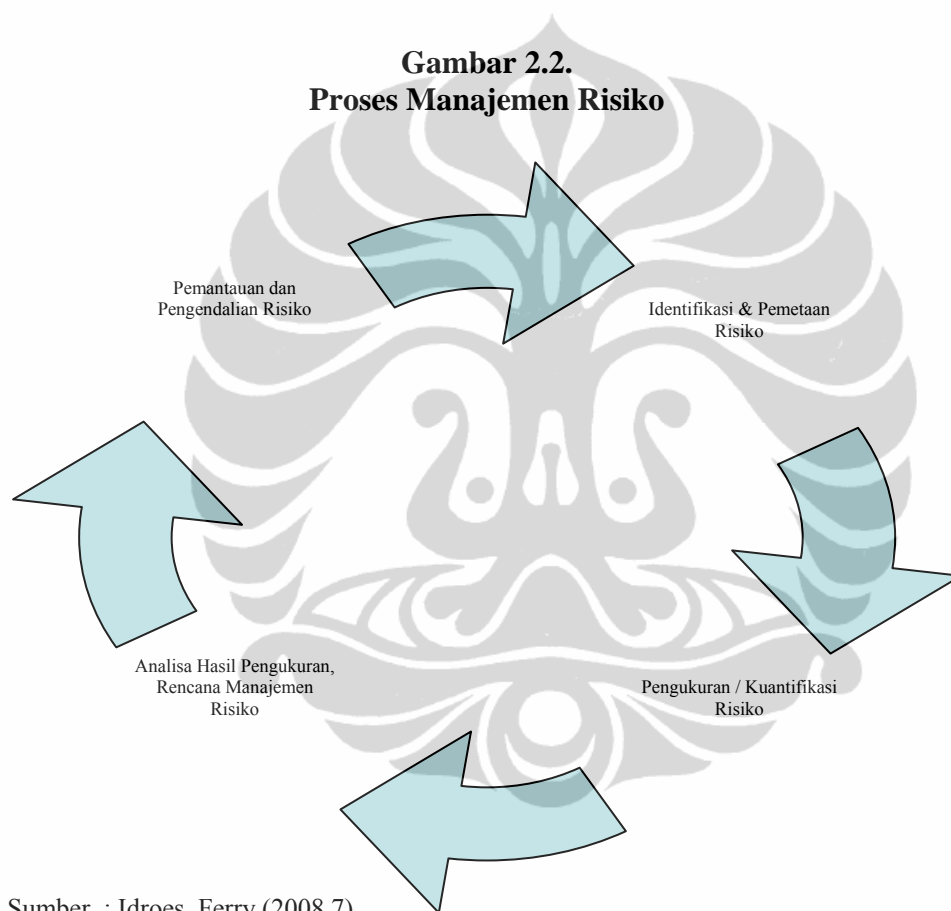
Menurut Lee (2002,57), manajemen risiko operasional memiliki tujuan merubah *inherent risk* (risiko yang melekat) dalam aktivitas organisasi menjadi *residual risk* dan mengelola penyebab timbulnya risiko operasional sehingga dapat menekan atau mencegah timbulnya risiko yang mengakibatkan potensi kerugian operasional bank. Dengan penerapan manajemen risiko operasional maka perusahaan diharapkan mampu :

- 1) Mengelola potensi kerugian untuk mengoptimalkan pendapatan bank
- 2) Mengurangi volatilitas pendapatan
- 3) Meningkatkan *risk awareness*
- 4) Memaksimalkan nilai aset pemegang saham (*shareholder dan stakeholder value*) melalui pengembangan infrastruktur, budaya dan manajemen.
- 5) Memperbesar peluang kerja dan jaminan finansial.

2.2.2. Proses Manajemen Risiko Operasional

Proses manajemen risiko operasional merupakan tindakan dari seluruh entitas terkait dalam organisasi. Tindakan berkesinambungan yang dilakukan sejalan dengan definisi manajemen risiko, yaitu: proses identifikasi, pengukuran risiko, analisa hasil pengukuran, mitigasi dan pengendalian risiko, monitoring dan reporting risiko.

Pada gambar 2.2 ditunjukkan bagaimana proses manajemen risiko operasional secara berkesinambungan terjadi dalam upaya mendukung aktivitas yang dilakukan organisasi.



Berikut ini adalah uraian dari kegiatan identifikasi, pengukuran, analisa, pengendalian, monitoring dan reporting risiko operasional.

2.2.2.1. Identifikasi Risiko Operasional

Identifikasi risiko merupakan hal yang paling penting dalam pengembangan tahap pengukuran, pemantauan dan pengendalian risiko operasional berikutnya. Identifikasi

risiko operasional yang efektif harus memperhatikan semua faktor baik internal maupun eksternal perusahaan. Faktor internal yang harus diperhatikan adalah kompleksitas struktur organisasi, lingkup aktivitas bisnis, kualitas sumber daya manusia, perubahan organisasi dan frekuensi perputaran / penggantian karyawan. Sedangkan faktor eksternal yang perlu diperhatikan adalah fluktuasi keadaan ekonomi, perubahan dalam industri dan kemajuan teknologi, keadaan politik dan sosial dan kemungkinan terjadinya bencana alam.

Dalam proses identifikasi ini perlu juga diperhatikan tentang pengelompokan jenis risiko operasional yang dapat dikendalikan (*controllable risk*) dan jenis risiko operasional yang di luar kendali perusahaan (*uncontrollable risk*). Beberapa teknik identifikasi yang umum dilakukan dalam manajemen risiko operasional adalah :

- a) *Risk Self Assessment (RSA)*, yaitu perusahaan menilai sendiri terhadap aktivitas perusahaan melalui *checklists* kejadian risiko. Checklists ini berisi butir-butir pertanyaan tentang evaluasi kekuatan dan kelemahan lingkungan risiko operasional tersebut.
- b) *Risk Mapping*, yaitu suatu proses dimana berbagai unit usaha atau departemen, fungsional organisasi, atau arus proses transaksi yang dimapping berdasarkan tipe risiko (*process flow*). Dari kegiatan ini diharapkan dapat terungkap bagian yang memiliki kelemahan atau potensi risiko yang besar.
- c) *Key Risk Indicator (KRI)*, yaitu data statistik keuangan yang dapat memberikan gambaran tentang posisi risiko operasional perusahaan. Key risk indicator dapat ditunjukkan dengan jumlah pembatalan penjualan, jumlah pegawai yang mangkir atau perputaran pegawai, frekuensi jumlah kesalahan dan nilai kesalahannya.
- d) *Limit Threshold*, yaitu batas kerugian yang dapat dijadikan ukuran toleransi risiko yang dapat diterima.
- e) *Scorecard*, yaitu suatu alat untuk mengkonversi penilaian pengelolaan dan pengendalian berbagai aspek kerugian risiko operasional yang bersifat kualitatif menjadi perhitungan kuantitatif.

2.2.2.2. Pengukuran Risiko Operasional

Pengukuran risiko operasional memerlukan langkah estimasi peluang kejadian dan besarnya potensi kerugian. Bank perlu memiliki sistem administrasi dan pengelolaan data untuk pencatatan risiko operasional.

Pada tahap ini dilakukan pengukuran atas *financial impact* dari risiko, meliputi kuantifikasi atas *expected* dan *unexpected loss* dengan menggunakan metode kuantitatif. Kuantifikasi risiko dilakukan dengan *historical analysis* atas dasar kejadian masa lalu dan dengan *scenario analysis* untuk mendapatkan *frequency of loss distribution* dan *severity of loss distribution*.

2.2.2.3. Analisa Hasil Pengukuran dan Rencana Manajemen

Cakupan manajemen risiko operasional yang terdapat dalam suatu perusahaan berhubungan dengan kebijakan penentuan limit risiko, penilaian dan analisis risiko, pengambilan keputusan dari hasil analisa pengukuran risiko operasional. Perusahaan perlu melakukan identifikasi selera risiko organisasi (*risk appetite*) sehingga dapat diambil keputusan apakah manajemen secara umum lebih menghindari dari risiko (*risk averter*), menerima risiko sewajarnya (*risk neutral*) atau mencari risiko (*risk seeker*).

Penentuan limit kerugian risiko operasional harus dilaksanakan sesuai dengan tujuan perusahaan dalam menjalankan bisnis usaha dan memerhatikan toleransi risiko yang dapat ditanggungnya. Dalam proses ini, perusahaan perlu mempertimbangkan kemampuan modal perusahaan yang akan digunakan untuk menyerap kerugian risiko operasional dan diversifikasi risiko, di antaranya melalui asuransi atau strategi *hedging* sehingga memungkinkan perusahaan menanggung total risiko yang lebih kecil dari jumlah kerugian risiko operasional perusahaan sebelum dilakukannya diversifikasi atau *hedging*.

2.2.2.4. Pemantauan dan Pengendalian Risiko

Secara umum risiko operasional sulit untuk dipantau atau dikendalikan, namun perusahaan tetap harus mengupayakan suatu pemantauan dan pengendalian risiko operasional yang disebabkan oleh permasalahan pengendalian atau kontrol internal, kesalahan manusia dan fraud serta kegagalan sistem teknologi informasi.

Hal pertama yang harus dilakukan untuk memastikan sistem pemantauan risiko berjalan dengan efektif adalah melalui pemisahan tugas, wewenang, dan tanggung jawab yang memadai di dalam struktur organisasi perusahaan. Sedangkan pengendalian dan mitigasi risiko operasional harus dilaksanakan oleh seluruh unit kerja dan satuan kerja perusahaan, termasuk bagian manajemen risiko dan direksi.

2.3. Pengukuran Risiko Operasional

Pengukuran potensi kerugian risiko operasional berhubungan dengan penilaian pemenuhan kecukupan modal (*capital charge*). *Capital charge* atau *economic capital* adalah jumlah modal yang dituhkan perusahaan untuk melindunginya terhadap risiko insolvency akibat kerugian yang tidak diharapkan selama jangka waktu tertentu dan dengan tingkat keyakinan tertentu (Anders, 2003).

Berdasarkan ketentuan Basel Capital Accord II – 2003 terdapat empat pendekatan berdasarkan tingkat kerumitan modelnya. Keempat metode tersebut adalah *Basic Indicator Approach* (BIA), *Standardized Approach* (SA), *Advanced Standardized Approach* (ASA) dan *Advanced Measurement Approach* (AMA). Dalam tugas akhir ini akan difokuskan pada *Loss Distribution Approach* (LDA) yang terdapat dalam *Advanced Measurement Approach* (AMA)

Pendekatan AMA lebih mendekati pada analisis kerugian operasional. Sehingga perusahaan yang ingin menerapkan AMA harus mempunyai database kerugian operasional sekurang-kurangnya dua tahun hingga lima tahun ke belakang. Beberapa pendekatan internal yang dapat dikelompokkan sebagai model AMA adalah sebagai berikut :

- 1) *Internal Measurement Approach* (IMA)
- 2) *Loss Distribution Approach* (LDA) dengan *Actuarial Method* dan *Aggregation Method*
- 3) *Bootstrapping Approach*
- 4) *Bayesian Approach*
- 5) *Extreme Value Theory* (EVT)

Dalam karya akhir ini fokus metode AMA yang akan dibahas lebih lanjut adalah *Loss Distribution Approach* (LDA) dengan *Aggregation Method*.

2.3.1. Loss Distribution Approach-Aggregation Model

Bassel Committee mengartikan LDA sebagai sebuah estimasi distribusi kerugian akibat risiko operasional dari setiap lini bisnis / tipe peristiwa berdasarkan pada asumsi mengenai *severity* dan *frequency* dari peristiwa atau kejadian (Alexander, 2003). Asumsi ini diperoleh terutama dari data kerugian histories.

Dalam pendekatan *aggregation model*, data kerugian operasional disusun dalam distribusi frekuensi dan distribusi severitasnya. Data *aggregation* kerugian operasional pada waktu t diberikan dengan variabel random $X(t)$ yang nilainya adalah (Cruz, 2003,104):

$$X(t) = \sum_{i=1}^N U_i \quad (2.1)$$

di mana setiap U mewakili individu kerugian operasional

Dengan demikian, probabilita kumulatif dari distribusi kerugian *aggregation* dapat dinyatakan sebagai (Cruz, 2003, 104):

$$F_x(x) = \Pr \left[\sum_{i=1}^N U_i \leq x \right] \quad (2.2)$$

Dengan kata lain, probabilita kumulatif distribusi kerugian *aggregation* merupakan jumlah dari probabilita masing-masing individu kerugian operasionalnya. Jika distribusi kerugian operasional sangat besar maka hukum *central limit theorem* dapat diterapkan sehingga distribusi *aggregation* kerugian operasional mendekati distribusi normal. Dengan pendekatan distribusi normal tersebut probabilita kumulatif distribusi *aggregation* kerugian operasional dapat dinyatakan sebagai berikut (Cruz, 2003, 104) :

$$F_x(t) \approx \Phi \left[\frac{x - EX(t)}{\sqrt{VarX(t)}} \right] \quad (2.3)$$

; di mana $\Phi = (x)$ menunjukkan distribusi normal

LDA melakukan estimasi *unexpected loss* secara langsung dengan menggunakan pendekatan *Value at Risk* (VaR). Adapun VaR menggambarkan potensi kerugian operasional dengan confidence level tertentu pada suatu kurun waktu.

2.3.2. *Extreme Value Theory* (EVT)

Metode EVT digunakan untuk mengukur kerugian operasional yang sifatnya jarang terjadi dan jika terjadi mempunyai konsekuensi nilai kerugian yang sangat besar sehingga tidak dapat dimodelkan dengan pendekatan biasa. Dalam pemodelan tentang nilai maksimum suatu variabel random, EVT mempunyai peran mendasar yang sama sebagaimana *Central Limit Theorem* yang mempunyai peran dalam pemodelan jumlah dari random variabel.

Terdapat 2 (dua) jenis distribusi yang dipakai dalam *extreme value modeling*, yaitu pertama : *Generalized Extreme Value* (GEV) dimana pola distribusi mengikuti pola distribusi *Extreme Value*. dan kedua *Generalized Pareto Distribution* (GPD) yaitu pola distribusi data mengikuti pola distribusi pareto

Selain itu terdapat 2 (dua) metode dalam mengidentifikasi nilai ekstrim data kerugian sebenarnya, yaitu :

- 1) *Block maxima*, yaitu kerugian operasional dibagi dalam *block-block* periode tertentu misalnya bulan, triwulan, semester, atau tahun. Kemudian untuk tiap *block* periode ditentukan besarnya kerugian yang paling maksimal dalam periode *block* tersebut. *Block maxima method* mengikuti pola distribusi GEV
- 2) *Point Process* atau dikenal juga dengan istilah *Peaks Over Threshold* (POT), yaitu kerugian operasional tidak dibagi dalam *block-block* periode tapi ditentukan dengan mempergunakan besaran yang disebut *threshold*. Semua kerugian yang melampaui nilai *threshold* diidentifikasi sebagai nilai kerugian ekstrim. POT mengikuti pola GPD dimana *number of events* dalam POT mengikuti pola distribusi Poisson dan *time between event* mengikuti pola distribusi eksponensial.

Setelah memperoleh nilai ekstrim data kerugian sebenarnya, dilakukan estimasi parameter dengan menggunakan pendekatan *bootstrapping*. *Bootstrapping* digunakan untuk mendapatkan properti sampling dari estimator empiris dengan mempergunakan data sample distribusi *tail*-nya sendiri.

2.4. Distribusi Frekuensi Kerugian Operasional

Distribusi frekuensi menunjukkan jumlah atau frekuensi terjadinya suatu jenis kerugian operasional dalam waktu tertentu, tanpa melihat nilai atau rupiah kerugian. Distribusi frekuensi kerugian operasional merupakan distribusi *discrete*, yaitu distribusi atas data yang nilai datanya harus bilangan integer atau tidak berbentuk pecahan. Distribusi frekuensi yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah Distribusi Poisson.

Distribusi Poisson digunakan untuk menggambarkan frekuensi *event* yang terjadi secara random. Secara umum frekuensi terjadinya kerugian operasional atas suatu event tertentu dapat dinyatakan sebagai distribusi Poisson.

Distribusi Poisson dari suatu *event* kerugian tertentu dapat ditentukan probabilitanya dengan rumus (Hasset & Stewart, 1999, 119):

$$P_k = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!} \quad (2.4)$$

Sedangkan fungsi kumulatif dari distribusi Poisson diberikan sebagai berikut (Hasset & Stewart, 1999, 119) :

$$F(X) = e^{-\lambda t} \sum_{i=0}^{|X|} \frac{(\lambda t)^i}{i!} \quad (2.5)$$

Parameter λ dapat diestimasi dengan (Hasset & Stewart, 1999, 119) :

$$\lambda = \frac{\sum_{k=0}^{\infty} kn_k}{\sum_{k=0}^{\infty} n_k} \quad (2.6)$$

2.5. Distribusi Severitas Kerugian Operasional

Distribusi severitas data kerugian menunjukkan nilai rupiah kerugian dari jenis kerugian operasional dalam periode waktu tertentu. Dalam menentukan jenis distribusi severitas kerugian operasional, pendekatan pertama yang adalah memilih kelompok umum dari distribusi probabilita dan kemudian menentukan nilai parameter yang paling cocok

dengan data severitas kerugian yang diobservasi. Kelompok distribusi severitas yang akan digunakan dalam tugas akhir ini antara lain :

2.5.1. Distribusi Eksponensial

Menggambarkan waktu yang dibutuhkan antara suatu event yang terjadi secara random dengan probabilita yang konstan per unit waktu kejadian. Fungsi densitas distribusi eksponensial dari suatu variabel random kerugian operasional ditunjukkan dengan rumus (Hasset & Stewart, 1999,191):

$$f(x) = \lambda^{-1} e^{-\frac{(x-\theta)}{\lambda}} \text{ untuk } x > \theta \text{ dan } \lambda > 0 \quad (2.7)$$

Sedangkan fungsi densitasnya kumulatifnya diberikan dengan rumus (Hasset & Stewart, 1999,191):

$$F(x) = 1 - e^{-x/\lambda} \quad (2.8)$$

2.5.2. Distribusi Pareto

Distribusi Pareto digunakan untuk menggambarkan kecenderungan suatu dampak di atas nilai minimum tertentu. Misalnya untuk mengestimasi kecenderungan klaim asuransi dan mengukur fluktuasi harga saham perusahaan. Rumus fungsi densitas yang mempunyai parameter α dan β sebagai berikut (Hasset & Stewart, 1999,221):

$$f(x) = \frac{\alpha\theta}{(x+\theta)^{\alpha+1}} \quad (2.9)$$

Sedangkan rumus fungsi kumulatif distribusi Pareto adalah (Hasset & Stewart, 1999,221):

$$F(x) = 1 - \left(\frac{\theta}{x+\theta} \right)^\alpha \quad (2.10)$$

2.6. Test Goodness of Fit (GOF)

Test Goodness of Fit (GOF) merupakan suatu prosedur statistik yang memungkinkan untuk mengetahui apakah suatu distribusi kerugian yang diasumsikan itu memang ternyata benar sebagaimana yang diasumsikan. Tes GOF didasarkan pada dua karakteristik distribusi dasar, yaitu *cumulative distribution function* (cdf) dan *probability distribution function* (pdf).

Prosedur tes statistik yang mempergunakan karakteristik distribusi cdf disebut sebagai *distance test* karena ukuran yang dipergunakan adalah jarak (*distance*) terbesar antara cdf data yang ada dengan cdf distribusi yang diasumsikan. Sedangkan prosedur tes statistik yang mempergunakan karakteristik distribusi pdf disebut dengan area tes karena ukuran yang digunakan adalah area antara pdf data yang dievaluasi dengan pdf distribusi yang diasumsikan. Tes GOF untuk *Chi-Square Test* termasuk dalam kelompok area tes sedangkan *Anderson-Darling* (AD) dan *Kolmogorov-Smirnov Test* (KS) termasuk dalam kelompok *distance test*. Penjelasan atas jenis-jenis tes GOF di atas, adalah sebagai berikut :

2.6.1. Chi Square Test

Tes *chi square* digunakan untuk tes *Goodness of Fit* untuk sampel dalam jumlah besar. Tes ini didasarkan pada pdf distribusi yang diasumsikan. Jika distribusi yang diasumsikan ini benar maka nilai pdf harus mendekati dengan pdf dari data yang dievaluasi. Berdasarkan pdf dari distribusi yang diasumsikan dihitung nilai *chi-square*-nya untuk dibandingkan dengan nilai *chi-square* tes statistik.. Langkah-langkah untuk melakukan tes *chi-square* adalah :

- a) Bagi *data range* X ke dalam beberapa k subinterval
- b) Hitung jumlah data yang dimiliki oleh masing-masing subinterval
- c) Gunakan rumus *chi-square* sesuai teori pdf
- d) Bandingkan *chi-square* statistik dengan *chi-square* sesuai hasil perhitungan (asumsi)
- e) Jika nilai *chi-square* hasil tes statistik dari distribusi yang diasumsikan lebih kecil dari nilai *chi-square critical value* (tabel) maka distribusi yang diasumsikan adalah benar

Rumus untuk *chi-square* statistik adalah (Lewis, 2004,101) :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(e_i - o_i)^2}{e_i} \sim \chi^2_{k-1-nep} \quad (2.11)$$

2.6.2. Kolmogorov-Smirnov Test (KS)

Tes *Kolmogorov-Smirnov* umumnya digunakan untuk tes *Goodness of Fit* dengan sampel dalam jumlah kecil dan digunakan untuk menguji asumsi distribusi antara lain : distribusi eksponensial, Weibull, normal dan lognormal

2.6.3. Anderson-Darling Test (AD)

Tes *Anderson-Darling* umumnya digunakan untuk tes *Goodness of Fit* dengan sampel dalam jumlah kecil dan digunakan untuk menguji asumsi distribusi antara lain : distribusi eksponensial, Weibull, normal dan lognormal.

Rumus Hitung tes statistik AD (START, 2003-4, 2) :

$$AD = \left[\sum_{i=1} \frac{1-2i}{n} \{ \ln(F_0(Z_i)) + \ln(1 - F_0[Z_{n-i-1}]) \} - n \right] \quad (2.12)$$

Hitung nilai AD* (START, 2003-4, 2) :

$$AD^* = \left(1 + \frac{0,2}{\sqrt{n}} \right) AD \quad (2.13)$$

Tentukan *Observed Significance Level* (OSL) dengan rumus (START, 2003-4, 2):

$$OSL = 1 / \{ 1 + \exp[-0,1 + 1,24 \ln(AD^*) + 4,48(AD^*)] \} \quad (2.14)$$

Jika nilai OSL hasil tes statistik dari distribusi yang diasumsikan lebih kecil dari nilai *critical value* (α) maka distribusi yang diasumsikan adalah benar

2.7. Perhitungan OpVaR

Berdasarkan sudut pandang risiko pasar, yang dimaksud dengan *Value at Risk* (VaR) adalah maksimum kerugian yang akan ditanggung suatu bank untuk suatu rentang waktu tertentu dalam kondisi normal dengan derajat keyakinan tertentu (Cruz, 2003,102). Sedangkan yang dimaksud dengan *Operational Value at Risk* (OpVaR) adalah merupakan nilai yang dipakai untuk mengestimasi risiko yang ditimbulkan oleh ketidakstabilan pergerakan faktor-faktor risiko operasional.

Terdapat 2 (dua) perbedaan mendasar antara VaR model berdasarkan konsep risiko pasar dan konsep risiko operasional. Pertama, diasumsikan bahwa risiko pasar memiliki bentuk *normal distribution* sedangkan risiko operasional pada umumnya mempunyai bentuk *non normal distribution*. Perbedaan kedua, risiko pasar tidak terlalu mempedulikan frekuensi kerugian tetapi lebih kepada besarnya kerugian. Namun dalam risiko operasional perlu dipertimbangkan jumlah frekuensi kerugian dan severitas kerugian operasional.

Karena risiko operasional memiliki bentuk *non normal distribution* maka dalam pendekatan *Loss Distribution Approach*, OpVaR dihitung dengan menggunakan metode *percentile* dari *loss distribution*, menggunakan rumus (Panjer, 2006, 286) :

$$OpVaR = F^{-1}(1 - p) \quad (2.15)$$

Di mana : F^{-1} = quantile function (inverse of the distribution function F)

Untuk menghitung OpVaR dengan *Extreme Value Theory* (EVT), setelah diketahui parameter scale (ψ), location (μ) dan shape-nya (ξ), menggunakan rumus :

1) Apabila menggunakan metode *Block Maxima* (Cruz, 2003, 82):

$$\begin{aligned} OpVaR &= \mu - \frac{\psi}{\xi} \left(1 - (-\ln \alpha)^{-\xi} \right) \quad \text{jika } \xi \neq 0 \text{ dan} \\ OpVaR &= \mu - \psi \log(-\ln \alpha) \quad \text{jika } \xi = 0 \end{aligned} \quad (2.16)$$

2) Apabila menggunakan metode *Peak Over Threshold* (POT) (Cruz, 2003, 86):

$$OpVaR = \mu + \frac{\psi}{\xi} \left\{ \left[\frac{n}{M} (1 - \alpha) \right]^{-1/\xi} - 1 \right\} \quad (2.17)$$

di mana :

- ψ = nilai standar deviasi data
- μ = nilai rata-rata
- ξ = nilai *tail index*
- n = jumlah kejadian yang melebihi batas *threshold*
- M = total jumlah kejadian

2.8. Back Testing

Back testing merupakan suatu proses yang digunakan untuk menguji validitas model pengukuran potensi kerugian operasional. Pengujian validitas model ini dimaksudkan untuk mengetahui akurasi model risiko operasional yang digunakan dalam memproyeksi potensi kerugiannya. Cara pengujian validitas model dengan *back testing* adalah dengan membandingkan nilai *value at risk* risiko operasional dengan realisasi kerugian operasional dalam suatu periode waktu tertentu. Validasi dapat dilakukan dengan *backtesting*, *stress testing*, dan ataupun *review* oleh pihak independent.

Backtesting merupakan perhatian utama komite Basel dalam mengizinkan suatu bank menggunakan model internal untuk menghitung pencadangan modal. Bank pengguna internal model yang tidak tertib menjalankan *backtesting* dapat mengakibatkan keakuratan model diragukan sehingga modal yang dicadangkan dapat terlalu kecil atau tidak mencukupi untuk menutupi risiko.

Menurut Cruz (2002,108), proses analisa operational backtesting dilakukan melalui 2 (dua) tahapan, tahap pertama disebut dengan *Basic Analysis* yaitu membandingkan prediksi VaR berdasarkan data historis dengan kerugian aktual yang terjadi. Model dapat diterima apabila jumlah penyimpangan dari nilai VaR dengan kerugian aktual tidak melebihi batas yang disyaratkan. Berdasarkan ketentuan BIS, terdapat ukuran mengenai jumlah penyimpangan yang dapat diterima pada perhitungan risiko pasar sesuai tabel berikut ini.

Tabel 2.1
Jumlah Penyimpangan yang Dapat Diterima pada Risiko Pasar
Berdasarkan Ketentuan BIS

<i>VaR Confidence Level</i>	<i>T = 255 days</i>	<i>T = 510 days</i>	<i>T = 1000 days</i>
99%	$N < 7$	$1 < N < 7$	$4 < N < 17$
97,5%	$2 < N < 12$	$6 < N < 21$	$15 < N < 36$
95%	$6 < N < 21$	$16 < N < 36$	$37 < N < 65$
92,5	$11 < N < 28$	$27 < N < 51$	$59 < N < 92$
90%	$16 < N < 36$	$38 < N < 65$	$81 < N < 120$

Tahap kedua disebut dengan *Statistical analysis* yaitu antara lain dengan *Kupiec test* yang merupakan *backtesting analysis* dengan cara memperhitungkan jumlah kesalahan (*failure rate*) yang terjadi dibandingkan dengan jumlah data. Rumus yang digunakan adalah (Muslich, 2007, 165) :

$$LR = -2 \ln \left[(1 - \alpha^*)^{T-V} (\alpha)^V \right] + 2 \ln \left\{ \left[1 - \left(\frac{V}{T} \right) \right]^{T-V} \left(\frac{V}{T} \right)^V \right\} \quad (2.18)$$

di mana :

LR = Loglikelihood Ratio

α = probabilita kesalahan di bawah hipotesis nol

V = jumlah kesalahan estimasi

T = jumlah data observasi.

Pengujian ini disebut dengan *proportion of failure test* (PF test). Nilai LR kemudian dibandingkan dengan nilai kritis *chi-square* dengan derajat kebebasan 1 pada tingkat signifikansi yang diharapkan. Jika nilai LR lebih besar dibandingkan dengan nilai kritis *chi-square*, maka model perhitungan risiko tersebut tidak valid dan sebaliknya.