

ANALISIS KINERJA KONTRAK BERJANGKA KOMODITI PADA TOKYO GRAIN EXCHANGE – JEPANG

Tomy G. Soemapradja¹

ABSTRACT

Futures contract is one of derivative instruments in which its value depends on underlying asset's price fluctuation in the future. At the beginning, the futures contracts were traded with hedging motive, but now they are traded with speculative motive also. As an agricultural nation, finally, Indonesia has a commodity futures exchange (BBJ) by the end of 2000. Low volume of transactions and less futures alternative on BBJ made Tokyo Grain Exchange (TGE) as the object of this research. The statistical test concluded: The average rate of return of futures portfolio model is greater than average of forex trading of USD, and the risk of futures portfolio model is greater than forex trading of USD.

Keywords: commodity futures, foreign exchange

ABSTRAK

Kontrak berjangka adalah salah satu instrumen derivatif yang nilainya bergantung pada underlying asset. Pada awalnya, kontrak berjangka diperdagangkan sebagai sarana lindung-nilai tetapi kini juga diperdagangkan dengan motif spekulatif. Indonesia sebagai negara agraris akhirnya memiliki bursa komoditas berjangka dengan mulai beroperasinya Bursa Berjangka (BBJ) pada akhir tahun 2000. Rendahnya volume transaksi dan minimnya pilihan mata dagangan di BBJ, menjadikan Tokyo Grain Exchange (TGE) sebagai objek dalam penelitian ini. Uji statistik menyimpulkan bahwa rata-rata tingkat hasil model portfolio kontrak berjangka lebih besar daripada rata-rata tingkat hasil perdagangan valas USD serta tingkat risiko model portfolio kontrak berjangka lebih besar daripada tingkat risiko perdagangan valas USD.

Kata kunci: kontrak berjangka komoditi, valuta asing

¹ Staf pengajar Fakultas Ekonomi, UBiNus, Jakarta

PENDAHULUAN

Pada pertengahan tahun 1997, krisis moneter melanda kawasan Asia Tenggara yang kemudian menular sampai ke Indonesia. Akibatnya, pendapatan perkapita Indonesia pada tahun 2001 berada pada tingkat kurang dari USD 500 atau sedikit di bawah pendapatan perkapita India yang memiliki populasi penduduk kedua terbesar di dunia setelah Cina. Kondisi perekonomian cenderung menyurutkan minat investor untuk menanamkan modalnya di Indonesia. Ironisnya, pada tahun tersebut negara ini justru tengah menggiatkan pasar modal dan gencar mencari investor lokal maupun asing. Untunglah IHSG, sebagai salah satu parameter perekonomian nasional, kembali berada di atas tingkat 400 seiring dengan penguatan signifikan kurs rupiah terhadap USD pada akhir Juli 2001, yang sebelumnya melampaui batas psikologis Rp10.000.

Dalam usaha mendorong partisipasi aktif investor di pasar modal, pemerintah mengambil kebijakan untuk kembali ke “fitrahnya” sebagai negara agraris dengan memobilisasi keunggulan komparatif yang dimiliki oleh Indonesia. Langkah itu didukung dengan dibukanya Bursa Berjangka Jakarta (BBJ) yang beroperasi sejak 15 Desember 2000. Keberadaan BBJ itu ditunjang oleh UU No. 32 Tahun 1997, Peraturan Pemerintah No. 9 Tahun 1999 dan Keputusan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi No.I/BAPPEBTI/1999. Namun, BBJ belum mampu banyak menarik investor baru, antara lain karena minimnya pilihan kontrak yang diperdagangkan (hanya minyak olein dan kopi robusta) serta volume transaksi yang baru mencapai 1,5% dari target untuk menutup biaya operasionalnya (Tabloid Kontan No.18 Tahun V).

Berbeda dengan Jepang, perdagangan kontrak berjangka komoditi telah berlangsung sejak abad ke-18. Dimulai dari perdagangan beras di Dojima. Walaupun saat ini sebagian besar kebutuhan komoditi Jepang dipenuhi dengan impor, aktivitas terbesar perdagangan kontrak berjangka terjadi di bursa Jepang (Tanugraha, 1998). Investor di luar Jepang dapat turut bertransaksi di lantai bursa melalui *Futures Commission Merchant* (FCM) yang memiliki jaringan internasional. FCM akan memberikan konsultasi pada investor dan menyediakan akses khusus agar investor dapat bertransaksi secara *on-line* dari komputer pribadinya di mana pun berada. Bursa di Jepang banyak diminati oleh investor Indonesia, selain karena perbedaan waktu yang hanya 2 jam lebih cepat dari Indonesia, juga terdapat 7 kontrak berjangka yang dapat dipilih sebagai sarana investasi.

Adanya perbedaan negara tentu berpengaruh pada mata uang yang digunakan untuk bertransaksi. Artinya, perdagangan kontrak berjangka komoditas di bursa Jepang akan menghadapi dua risiko sekaligus: risiko perdagangan kontrak berjangka dan risiko kerugian kurs. Oleh karena itu, alternatif investasi lain yang sepadan dengan perdagangan kontrak berjangka di bursa Jepang adalah perdagangan valas sehingga penelitian ini akan menggunakan valas yang paling populer diperdagangkan di Indonesia, yaitu USD. Dengan demikian, identifikasi masalah yang dikaji dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Kontrak berjangka komoditi manakah yang layak dipilih dalam model portfolio?

2. Bagaimana komposisi model portfolio yang menghasilkan kinerja optimum?
3. Apakah kinerja model portfolio tersebut lebih baik daripada kinerja valas dalam bentuk USD?
4. Dengan tingkat keyakinan tertentu, berapakah estimasi kerugian dan manfaat diversifikasi model portfolio tersebut di masa mendatang?

Kerangka Pemikiran

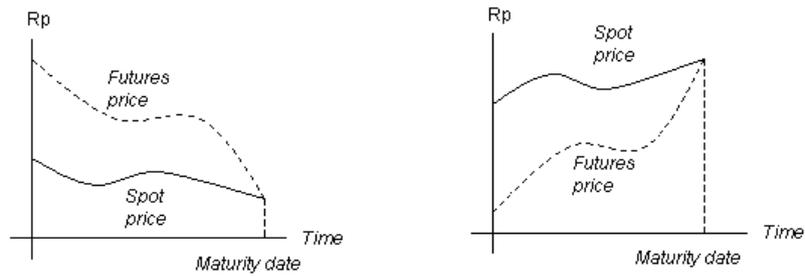
Kontrak berjangka (*futures*) adalah salah satu instrumen derivatif (turunan) yang nilainya bergantung pada suatu aset lainnya atau *underlying asset*. Saat investor telah memiliki *account* dan terdaftar sebagai anggota bursa, investor dapat bertindak selaku *trader* (*direct investment*) sedangkan bila investor menggunakan jasa *fund manager* maka investor melakukan *indirect investment*.

Untuk memahami apa dan bagaimana gambaran suatu kontrak berjangka, digunakan contoh kasus “ijon” yang mungkin mulai jarang terdengar saat ini. Kata “ijon” berasal dari suku kata “ijo” yang berarti hijau. Misalkan, Tuan Ardi memiliki 3 pohon mangga di halaman depan rumahnya. Ketiga pohon tersebut terlihat sudah mulai berbuah lebat. Dua minggu kemudian seorang pedagang buah bernama Deri, secara tidak sengaja melewati rumah Tuan Ardi dan tertarik pada ketiga pohon tersebut. Berbekal pengalamannya, ia memperkirakan bahwa dalam 1 bulan mendatang ketiga pohon tersebut minimal akan menghasilkan 100 kg buah mangga. Sesaat kemudian, Deri bertemu Tuan Ardi untuk menanyakan apakah ia bersedia “menjual” buah yang masih “ijo”. Akhirnya keduanya sepakat bahwa ketiga pohon tersebut diborong dengan harga Rp150 ribu (= Rp1.500 per kg x 100 kg). Kepakatan tersebut ditulis dalam secarik kuitansi dengan uang muka Rp50 ribu (30% dari nilai total transaksi) dan Deri akan kembali untuk memanen ketiga pohon mangga tersebut akhir bulan depan (misal: tanggal 25 Februari).

Buah mangga dalam hal ini adalah *underlying asset*, uang muka Rp50 ribu menjadi *initial margin*, 100 kg menjadi *settlement quantity*, harga Rp1.500/kg menjadi *maturity price*, tanggal 25 Februari adalah *maturity date*, serta kuitansi tadi adalah kontrak berjangka itu sendiri. Secara praktik, semua atribut kontrak berjangka mengikuti aturan bursa dengan standar baku. Contoh tersebut memang mengandung unsur spekulasi karena akan bergantung banyak faktor, seperti cuaca, kualitas buah, harga pasar, dan lain-lain. Secara keseluruhan, kontrak tersebut bila digabungkan dengan kontrak para pedagang lainnya maka akan mempengaruhi kurva penawaran dan permintaan buah mangga, yang berujung pada harga ekuilibrium buah mangga pada saat itu (*spot price*).

Bila ternyata terjadi gagal panen pada industri perkebunan, khususnya pada buah mangga maka harga pasarnya akan cenderung naik sehingga Deri akan memperoleh laba dari selisih harga beli (kontrak) dan harga jual (harga pasar saat itu). Dalam hal ini, Deri menggunakan motif lindung-nilai (*hedging motive*) untuk memperoleh keuntungan dan bermaksud menerima komoditi tersebut secara fisik. Bila panen buah mangga berlimpah

yang membuat harga turun sampai dengan Rp1.000/kg dan bila Deri tetap menahan kontrak tersebut maka ia akan merugi. Dalam bursa kontrak berjangka, kontrak dapat dijual ke pedagang lainnya yang berminat sehingga Deri tidak lagi berhak menerima hasil panen secara fisik serta ia pun dapat mengurangi risiko kerugian yang lebih besar. Hasil penelitian Elton and Gruber (1995) dan Jarrow and Turnbull (2000) menunjukkan bahwa 97-99% kontrak berjangka diakhiri sebelum jatuh tempo karena pembeli kontrak tidak bermaksud menerima komoditi secara fisik.



Gambar 1 Gejala Konvergen Menjelang Jatuh Tempo

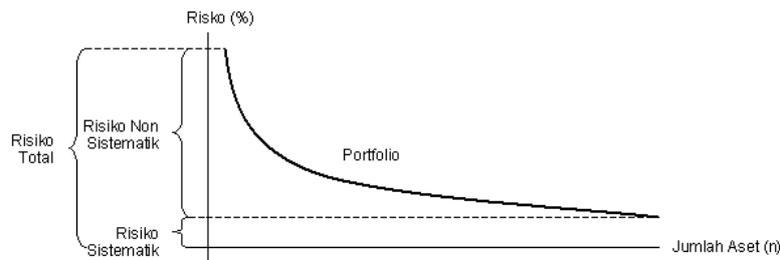
Dengan kata lain, pelaku bursa hanya bermaksud mengambil keuntungan sesaat yang didasari oleh motif spekulasi. Akibatnya, harga kontrak dan harga spot menjelang jatuh tempo akan saling mendekati atau kurvanya berbentuk konvergen karena pelaku bursa cenderung menjauhi kontrak yang akan jatuh tempo (Hull, 1993). Baik perdagangan kontrak berjangka maupun perdagangan valas USD, dalam bauran aset, keduanya dilakukan dengan motif spekulatif dan keduanya tidak terlepas dari konsep investasi: *high risk, high income*. Artinya, fluktuasi nilai kedua sarana investasi tersebut memiliki standar deviasi yang tinggi. Distribusi logaritma normal cocok digunakan untuk aset yang nilainya lebih berfluktuatif (Jarrow and Turnbull, 2000).



Gambar 2 Alternatif Bauran Aset

Pendekatan CAPM terhadap langkah diversifikasi aset untuk menentukan portfolio optimum tidak dapat dilakukan karena bursa kontrak berjangka tidak memiliki indeks bursa, seperti layaknya bursa saham (misal: IHSG). Hal itulah yang mendasari ukuran risiko perdagangan kontrak berjangka adalah risiko total (σ) yang merupakan

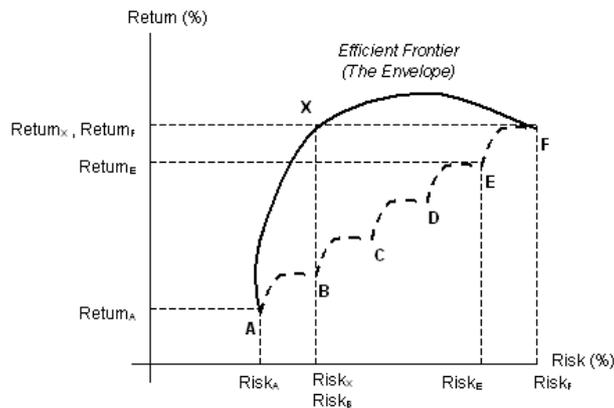
keseluruhan risiko nonsistematis dan risiko sistematis. Langkah diversifikasi, yaitu penyesuaian portfolio dengan cara mengubah proporsi aset pembentuk portfolio dan/atau menambah jumlah aset, hanya dapat mengurangi risiko nonsistematis (ϵ) sedangkan risiko sistematis (β) tidak dapat dikurangi. Akan tetapi, risiko total tetap dapat dikurangi secara keseluruhan dengan langkah diversifikasi tersebut.



Gambar 3 Langkah Diversifikasi Aset untuk Mengurangi Risiko Total

Dengan demikian, alat yang cocok untuk mengukur kinerja model portfolio kontrak berjangka adalah dengan *Sharpe Performance Index* karena ukuran risiko yang digunakan adalah total risiko, tanpa membedakan apakah itu risiko nonsistematis maupun risiko sistematis. Sementara di lain pihak, *excess return* masih tetap digunakan sebagai premi laba atas suatu aset (Elton and Gruber, 1995). Tingkat bunga deposito bank pemerintah untuk penempatan 1 bulan akan digunakan sebagai parameter (R_F) yang menentukan premi tingkat hasil tersebut.

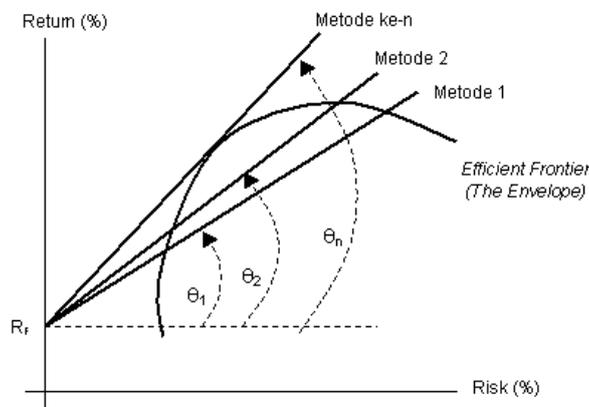
Kinerja model portfolio perlu dibandingkan untuk menentukan komposisi portfolio manakah yang mendekati kinerja optimumnya. Serangkaian portfolio dapat langsung dibandingkan dengan memetakan setiap portfolio (baik yang diperoleh secara perhitungan teoritis maupun aktual), menggunakan dua faktor tersebut: tingkat hasil dan tingkat risiko (*total risk*). Serangkaian portfolio yang berkarakter sama akan membentuk garis melengkung dari kiri bawah menuju kanan atas sampai dengan batas optimumnya dengan menyesuaikan komposisi masing-masing aset yang membentuk portfolio tersebut. Demikian juga dengan portfolio berikutnya, hal itu dilakukan berulang-ulang sampai daerah alternatif portfolio tersebut menjadi bentuk seperti payung (*umbrella shaped*). Lapisan terluar dari setiap portfolio dikenal dengan "*the envelope*" yang menjadi batas efisien semua portfolio yang ada.



Gambar 4 Menentukan Batas Efisien Portfolio

Contoh, portfolio pada titik A akan memiliki $Return_A$ dan $Risk_A$, demikian juga dengan titik E dan seterusnya. Tingkat risiko pada titik B dan X adalah sama tetapi dalam hal ini investor cenderung memilih portfolio pada titik X karena memiliki tingkat hasil yang lebih besar. Begitupun dengan kondisi antara titik X dan F, investor akan cenderung memilih portfolio pada titik X karena tingkat risikonya lebih rendah.

Di dalam bentuk “payung” tersebut, akan terdapat portfolio yang memiliki kinerja sama, walaupun mereka memiliki perbedaan komposisi pada masing-masing aset yang membentuknya. Konsep itulah yang kemudian dikembangkan lebih jauh untuk menentukan portfolio manakah yang paling optimum kinerjanya, yaitu dengan pendekatan linier seperti yang dilakukan oleh Sharpe. Garis pendekatan linier setiap metode akan berbeda, akibatnya sudut antara garis tersebut dengan sumbu horizontal akan berbeda pula (θ). Perhitungan yang akan dilakukan cukup kompleks, mengingat aset pembentuk portfolio tersebut akan berjumlah lebih dari satu ($n > 1$), tetapi tetap memenuhi definisi Lintner (Elton and Gruber, 1995). Terlepas apakah aset tersebut memiliki posisi *long* atau *short*, total proporsi aset adalah 100%. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, penelitian ini akan menggunakan 3 metode, yaitu *tableau method*, *simplex method*, dan *trial-error*.



Gambar 5 Menentukan Portfolio Optimum Melalui Pendekatan Garis Linier

Ketiga metode tersebut akan melahirkan tiga garis linier dengan sudut θ berbeda. Semakin besar sudutnya maka semakin baik kinerjanya karena model portfolio tersebut mampu mengurangi risiko nonsistematis sehingga total risikonya pun berkurang. Garis linier akan berputar kebalikan arah jarum jam untuk menemukan portfolio optimumnya.

Desain Penelitian

1. Objek Penelitian adalah 7 pilihan kontrak berjangka komoditi pada Tokyo Grain Exchange – Jepang dan valas dalam bentuk USD. Ketujuh komoditi tersebut adalah *Azuki red bean* (RB), *US soy bean* (SB), *Non GMO soy bean* (NG), *Raw sugar* (SG), *Corn* (CO), *Arabica coffee* (AC), dan *Robusta coffee* (RC).
2. Jenis Penelitian termasuk pada analisis komparatif antara kinerja model portfolio optimum kontrak berjangka dan kinerja perdagangan valas dalam bentuk USD.
3. Definisi dan operasionalisasi variabel penelitian meliputi hal berikut.

Tabel 1 Definisi dan Operasionalisasi Variabel Penelitian

Variabel	Subvariabel	Indikator
1. Kinerja model portfolio kontrak berjangka komoditi	Harga spot kontrak berjangka komoditi secara individual	Tingkat harga kontrak berjangka komoditi yang terjadi menurut bulan kontrak terdekat
	Kurs tengah JPY Bank Indonesia	Kurs tengah JPY terhadap IDR Bank Indonesia

Tabel 1 Definisi dan Operasionalisasi Variabel Penelitian (lanjutan)

Variabel	Subvariabel	Indikator
	Tingkat hasil kontrak berjangka komoditi individual	Tingkat hasil perdagangan kontrak berjangka komoditi menurut harga spot yang telah dikonversi ke IDR selama periode penelitian
	Tingkat risiko kontrak berjangka komoditi individual	Deviasi standar perdagangan kontrak berjangka komoditi menurut harga spot yang telah dikonversi ke IDR selama periode penelitian
	Tingkat hasil portfolio kontrak berjangka komoditi	Tingkat hasil model portfolio kontrak berjangka komoditi hasil pemilihan kontrak-kontrak yang layak membentuk model optimum portfolio menurut kriteria CV, menurut periode penelitian
	Tingkat risiko portfolio kontrak berjangka komoditi individual	Deviasi standar masing-masing kontrak berjangka komoditi selama periode penelitian
	Korelasi silang antar kontrak berjangka komoditi	Korelasi silang yang terjadi antar kontrak berjangka komoditi, selama periode penelitian
	Tingkat bunga bebas risiko	Tingkat bunga deposito terendah bank pemerintah untuk penempatan 1 bulan selama periode penelitian
2. Kinerja valas USD	Kurs tengah USD Bank Indonesia	Kurs tengah USD terhadap IDR Bank Indonesia
	Tingkat hasil valas USD	Tingkat hasil perdagangan valas USD selama periode penelitian
	Tingkat risiko valas USD	Deviasi standar perdagangan valas USD selama periode penelitian

4. Periode penelitian adalah periode perdagangan bursa TGE selama tahun 2001, yaitu sejak tanggal 4 Januari 2001 sampai dengan 28 Desember 2001.

5. Teknik pengumpulan data meliputi:
 - a. Studi literatur-literatur yang relevan dengan identifikasi masalah penelitian.
 - b. Wawancara terhadap para pelaku bursa di Indonesia (*trader*, investor, dan *business consultant*).
 - c. Observasi perkembangan parameter bursa melalui internet
6. Metode analisis adalah analisis teknikal paramater bursa TGE berdasarkan *risk neutral valuation* dengan *Black-Scholes model*, dengan uraian sebagai berikut.
 - a. Distribusi logaritma normal untuk menentukan tingkat hasil dan tingkat risiko aset.
 - b. Analisis *Sharpe Performance Index* untuk menentukan ukuran kinerja aset.
 - c. Analisis *Value at Risk* untuk menentukan kerugian dan manfaat diversifikasi portfolio.
7. Rancangan hipotesis:

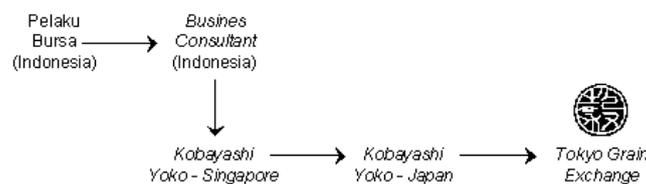
Hipotesis 1 : *Rata-rata tingkat hasil model portfolio kontrak berjangka komoditi lebih besar daripada rata-rata tingkat hasil valas USD*

Hipotesis 2 : *Deviasi standar (tingkat risiko) model portfolio kontrak berjangka komoditi lebih besar daripada deviasi standar(tingkat risiko) valas USD*

PEMBAHASAN

Mekanisme Perdagangan di Tokyo Grain Exchange

Lantai bursa TGE memiliki waktu kerja 09:00-15:30 waktu setempat (GMT+7) atau 07:00-13:30 WIB (GMT+9). Perbedaan waktu 2 jam itu relatif mudah disesuaikan dengan jam kerja di Indonesia dibandingkan dengan bursa sejenis yang beroperasi di Eropa, AS dan Australia (GMT-7 sampai dengan GMT+3). Akses ke bursa dapat dilakukan dengan dua cara, (1) klien dapat langsung menghubungi FCM Jepang yang telah menjadi anggota TGE serta telah memiliki rekening di bursa atau (2) menghubungi perwakilan FCM di luar Jepang (*associate member*).



Gambar 6 Prosedur Akses Pelaku Bursa Indonesia ke TGE

Perusahaan itu harus terdaftar dan memiliki izin dari lembaga pemerintah Jepang yang bekerja sama dengan lembaga pemerintah negara lainnya, misalnya *Securities and*

Investment Board Ltd (Inggris) ataupun Komisi Perdagangan Kontrak Berjangka Komoditi AS untuk dapat mengakses bursa sejenis di seluruh dunia. Investor asal Indonesia harus melalui 4 tahap untuk dapat mengakses TGE melalui mitra kerja Indonesia (*broker*) yang bekerja sama dengan Kobayashi Yoko – Singapore (KYS) dan Kobayashi Yoko – Japan (KYJ).

TGE telah memiliki 7 mata dagangan kontrak berjangka komoditi, berupa kacang merah Azuki, kacang kedelai AS, kacang kedelai non-transgenik, gula kasar, jagung, kopi Arabica, dan kopi Robusta. Untuk dapat bertransaksi di bursa, FCM dan *business consultant* meminta *initial margin* yang disimpan pada rekening perusahaan tersebut dengan jumlah yang bervariasi, tergantung dari tingkat fluktuasi kontrak berjangka komoditi yang dipilih. FCM memberikan konsultasi pada investor di Indonesia (*client*) dan memperoleh komisi dari setiap transaksi yang terjadi.

Perbandingan dengan Bursa Sejenis di Indonesia

Indonesia sebagai negara agraris memang sudah selayaknya memiliki bursa komoditi, terutama komoditi yang menjadi andalan ekspor nonmigas, agar Indonesia dapat berperan sebagai *price maker*. Sejak beroperasinya BBJ di akhir tahun 2000, sebenarnya telah memiliki 6 mata dagangan berupa kontrak berjangka komoditi kopi robusta, minyak kelapa sawit, kayu lapis, karet, kakao, dan lada. Meskipun demikian, BBJ hanya memperdagangkan kontrak berjangka komoditi kopi Robusta dan minyak olein (produk turunan minyak kelapa sawit) karena volume transaksinya sangat rendah serta minimnya minat masyarakat Indonesia tentang manfaat bursa tersebut.

Pada akhir tahun 2001, Presiden Megawati telah mengeluarkan Kepres No. 119/2001 yang isinya menyetujui tambahan mata dagangan di BBJ, meliputi 16 komoditi baru: gula pasir, kacang tanah, kacang kedelai, cengkeh, udang, ikan, bahan bakar minyak, gas alam, tenaga listrik, emas, batu bara, timah, pulp, kertas, benang, semen, dan pupuk. Hasil simulasi pada bulan Juni – Desember 2001 data BBJ menyebutkan perdagangan kontrak berjangka emas diprediksi akan menjadi primadona mata dagangan BBJ karena selain pasar komoditi tersebut lebih terstruktur, komoditi tersebut mudah menyimpannya – tidak seperti kopi yang membutuhkan gudang, memiliki standar kualitas yang baik, serta dapat menjadi sarana lindung-nilai terhadap fluktuasi kurs IDR terhadap USD (Kontan No.14 Tahun VI). Tahun 2002 BBJ memiliki 4 mata dagangan berupa kontrak berjangka minyak kelapa sawit, minyak olein, kopi Robusta, dan emas.

Analisis Penelitian

Data yang dianalisis adalah harga penutupan harian kontrak berjangka pada bulan terdekat jatuh temponya (*spot month*). Analisis penelitian menganut analisis teknikal yang banyak berhubungan dengan statistik, termasuk *Black-Scholes model* yang menggunakan 11 asumsi (Jarrow and Turnbull, 2000) sebagai berikut.

- A1 Tidak ada friksi pasar
- A2 Semua pelaku pasar dapat memenuhi kewajibannya
- A3 Pasar bersifat kompetitif. Pelaku pasar sebagai *price maker*
- A4 Tidak ada arbitrase
- A5 Perdagangan bersifat kontinyu
- A6 Pergerakan harga mengikuti distribusi logaritma normal
- A7 Tingkat bunga tidak berubah
- A8 Laba selama interval sebelumnya tidak diperlukan untuk memprediksi laba interval berikutnya
- A9 Laba tidak bergantung pada harga kontrak sebelumnya
- A10 Tingkat hasil majemuk bersifat konstan (μ)
- A11 Varians tingkat hasil majemuk bersifat konstan (σ^2)

Diantara ketujuh kontrak berjangka, hanya kontrak AC dan RC yang memiliki *spot month* yang sama. Walaupun demikian, *Black-Scholes model* mampu mengatasi masalah itu, yaitu dengan mengestimasi tingkat hasil majemuk selama periode penelitian sehingga perbedaan tersebut dapat distandarisasi tanpa mengesampingkan faktor *maturity* itu sendiri.

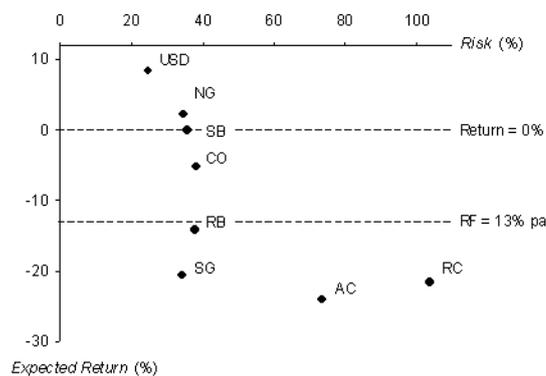


Gambar 7 Fluktuasi Ke-7 Kontrak Berjangka Selama Periode Penelitian

Grafik tersebut dinilai dengan mata uang setempat (JPY), fluktuasi yang dialami sesungguhnya oleh para pelaku bursa di Indonesia masih harus dikonversi dengan kurs tengah Bank Indonesia. Sesuai dengan asumsi A10 dan A11, $n = 246$ (hari transaksi) dan interval 1 hari ($\Delta = 1$), maka rentang waktu penelitian ini adalah $T = n\Delta = 246$ sehingga baik rata-rata tingkat hasil harian maupun varians masing-masing kontrak berjangka harus disesuaikan pada rentang yang sama, maka persamaan tingkat hasil yang diharapkan dan varians menjadi (tahunan) sebagai berikut.

$$E[Z(T)] = \sum_{j=1}^n \mu \Delta \quad \text{dan} \quad \text{var}[Z(T)] = \sum_{j=1}^n \sigma^2 \Delta$$

Pada periode yang sama, tingkat bunga deposito 1 bulan bank pemerintah adalah 13% pa, tingkat bunga deposito tersebut menjadi tingkat bunga bebas risiko dalam penelitian ini (R_F). Hasil analisis menggambarkan bahwa tingkat hasil yang diharapkan untuk kontrak NG, SB, CO dan valas USD lebih rendah daripada R_F , sedangkan ke-4 kontrak berjangka lainnya lebih tinggi daripada R_F - secara harga mutlak karena $E[Z(T)]$ yang bernilai negatif dapat dimanfaatkan dengan mengambil posisi *short*.



Gambar 8 Tingkat Hasil dan Tingkat Risiko (Tahunan)
Ke-7 Kontrak Berjangka Komoditi serta Valas USD

Semua parameter pada Gambar 7 telah dikonversi ke dalam periode tahunan, seperti prosedur penelitian yang dilakukan oleh Elton and Gruber (1995), dan $n\Delta = 246$. Tahap analisis selanjutnya adalah memilih kontrak berjangka yang layak masuk dalam portfolio dengan kriteria CV. CV lebih cocok digunakan sebagai ukuran risiko lanjutan karena hasil awal penelitian menunjukkan semua kontrak berjangka memiliki tingkat hasil dan tingkat risiko yang berbeda (Moyer, 2001). Ukuran CV dalam harga mutlak akan menentukan peringkat masing-masing kontrak berjangka, seperti yang disajikan berikut ini.

Tabel 2 Peringkat Kontrak Berjangka Menurut Kriteria CV

Kontrak Berjangka	Tingkat Hasil Tahunan (%)	Tingkat Risiko Tahunan (%)	Coefficient of Variance (CV)	Urutan Peringkat*
SG	-20,69	34,34	1,80	1
RB	-14,14	37,69	2,61	2
AC	-24,02	73,43	3,06	3
RC	-21,65	103,58	4,78	4

Tabel 2 Peringkat Kontrak Berjangka Menurut Kriteria CV (lanjutan)

CO	-5,16	38,20	7,40	5
NG	2,17	34,73	16,03	6
SB	0,02	35,80	1464,38	7
USD	8,36	24,65	2,94	

* harga mutlak

Baik kontrak NG dan SB, secara jelas tidak layak masuk dalam portfolio karena ukuran CV kedua kontrak tersebut sangat besar (>15%). Kontrak RC walaupun berada pada peringkat ke-4, kontrak tersebut berfluktuatif melebihi dari tingkat hasil tahunannya sehingga tidak layak masuk portfolio yang juga didukung dengan asumsi *risk neutral valuation* sebagai konsep dasar penelitian ini dan ilmu manajemen keuangan lainnya. Kontrak CO juga tidak layak masuk dalam portfolio karena tingkat hasil tahunannya lebih rendah dari R_F yang membuat premi tingkat hasilnya bernilai negatif. Dengan demikian, hanya terdapat 3 kontrak berjangka yang layak untuk membentuk portfolio optimum, yaitu SG, RB, dan AC.

Pihak FCM mensyaratkan calon investor untuk menyimpan dana sebesar USD 2.500 (ekuivalen dengan JPY 250.000 pada tahun 2001). *Initial margin* yang dibutuhkan untuk bertransaksi berkisar JPY 60.000 – 120.000, tergantung pada persyaratan yang dibuat oleh pengelola bursa TGE. Dengan asumsi rata-rata transaksi membutuhkan JPY 80.000 plus JPY 10.000 sebagai *maintenance margin* maka investasi awal investor hanya cukup untuk mengalokasikan pada 3 dari 7 kontrak berjangka komoditi yang disediakan oleh TGE atau sama jumlahnya dengan pemilihan kontrak berjangka menurut kriteria CV.

Analisis Metode 1: Tableau Method

Fungsi Tujuan : Tangen $\theta = \frac{\bar{R}_P - R_F}{\sigma_P}$ Maksimalisasi

Fungsi Batasan :

$$\bar{R}_{RB} - R_F = Z_{RB} \sigma_{RB}^2 + Z_{SG} \sigma_{RB,SG} + Z_{AC} \sigma_{RB,AC} \quad (1)$$

$$\bar{R}_{SG} - R_F = Z_{RB} \sigma_{RB,SG} + Z_{SG} \sigma_{SG}^2 + Z_{AC} \sigma_{SG,AC} \quad (2)$$

$$\bar{R}_{AC} - R_F = Z_{RB} \sigma_{RB,AC} + Z_{SG} \sigma_{SG,AC} + Z_{AC} \sigma_{AC}^2 \quad (3)$$

menjadi :

$$-27,41 = (37,69)^2 \cdot Z_{RB} + 0,021 \cdot Z_{SG} + 0,035 \cdot Z_{AC} \quad (1)$$

$$-34,69 = 0,021 \cdot Z_{RB} + (34,34)^2 \cdot Z_{SG} + 0,042 \cdot Z_{AC} \quad (2)$$

$$-37,02 = 0,035 \cdot Z_{RB} + 0,042 \cdot Z_{SG} + (73,43)^2 \cdot Z_{AC} \quad (3)$$

Ketiga fungsi batasan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk iterasi, sebagai berikut.

Tabel 3 Iterasi Awal *Tableau Method*

Z_{RB}	Z_{SG}	Z_{AC}	Konstanta	
$(37,69)^2$	0,021	0,035	-27,41	(1)
0,021	$(34,34)^2$	0,042	-34,69	(2)
0,035	0,042	$(73,43)^2$	-37,02	(3)

Perhitungan substitusi dan eliminasi iterasi awal tersebut dilakukan berulang-ulang sampai dengan 11 kali yang menghasilkan iterasi final sebagai berikut.

Tabel 4 Iterasi Final *Tableau Method*

Z_{RB}	Z_{SG}	Z_{AC}	Konstanta	
1	0	0	-0,019	(1)
0	1	0	-0,029	(2)
0	0	1	-0,007	(3)

Hasil iterasi final menunjukkan bahwa untuk mencapai kinerja portfolio optimum, semua alokasi dana pada kontrak berjangka RB, SG, dan AC berada pada posisi *short* karena semua konstanta bernilai negatif. Berdasarkan definisi Lintner (Elton and Gruber, 1995), alokasi pada masing-masing kontrak berjangka yang membentuk portfolio optimum adalah 35% (*short*) pada kontrak RB, 53% (*short*) pada kontrak SG dan 12% (*short*) pada kontrak AC. Analisis dilanjutkan dengan penentuan rata-rata tingkat hasil model portfolio (\bar{R}_p) dan tingkat risiko (σ_p) model portfolio dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n X_i \bar{R}_i = 18,89\%$$

$$\sigma_p^2 = X_{RB}^2 \sigma_{RB}^2 + X_{SG}^2 \sigma_{SG}^2 + X_{AC}^2 \sigma_{AC}^2 + 2X_{RB} X_{SG} \rho_{RB,SG} \sigma_{RB} \sigma_{SG} + 2X_{RB} X_{AC} \rho_{RB,AC} \sigma_{RB} \sigma_{AC} + 2X_{AC} X_{SG} \rho_{AC,SG} \sigma_{AC} \sigma_{SG}$$

$$\sigma_p^2 = 0,095204641$$

$$\sigma_p = 30,86\%$$

Catatan:

X_i = proporsi suatu kontrak berjangka (aset), memiliki pengertian yang sama dengan “ w_i ” (*weight* = bobot suatu aset) pada literatur lainnya.

Tangen garis linier sebagai batas efisien metode itu menggunakan *Sharpe Performance Index* (SPI) sebagai berikut.

$$\text{SPI} = \text{Tangen } \theta = \frac{\bar{R}_p - R_F}{\sigma_p} = 0,1915$$

Interpretasi dari parameter tersebut adalah suatu portfolio yang terdiri dari 35% (*short*) pada kontrak RB, 53% (*short*) pada kontrak SG dan 12% (*short*) pada kontrak AC menghasilkan SPI = 0,1915, dimana $R_F = 13\%$. Portfolio itu akan membentuk garis dengan *intercept* 13% yang mendekati *the envelope of efficient frontier*. Untuk membandingkan metode manakah yang dapat memberikan kinerja optimum model portfolio terbaik, penelitian menggunakan simulasi 18 buah portfolio termasuk 2 metode lainnya (*simplex method* dan *trial-error*). *Simplex method* menggunakan program aplikasi TORA sedangkan metode *trial-error* menggunakan program Ms Excel dengan *Visual Basic Application* (VBA).

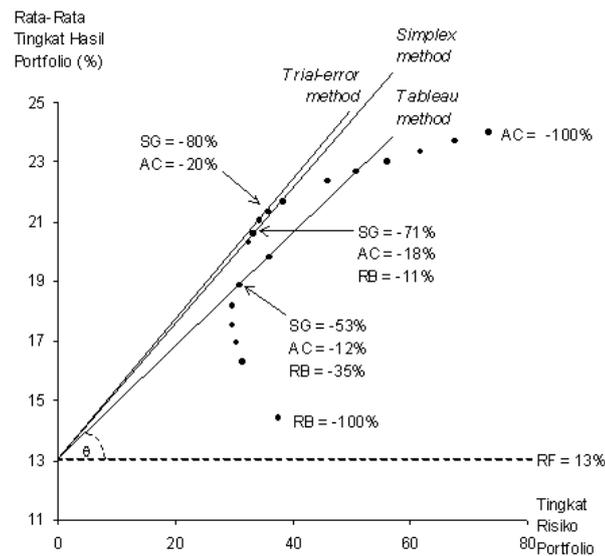
Tabel 5 Simulasi Model Portfolio pada Kontrak Berjangka RB, SG, dan AC

Portfolio	X_{RB}	X_{SG}	X_{AC}	\bar{R}_p (%)	σ_p (%)	SPI	Δ SPI (%)	
1.	-	-	-1,00	24,02	73,43	0,1510	-	
2.	-	-0,10	-0,90	23,69	67,47	0,1584	↑	
3.	-	-0,20	-0,80	23,35	61,68	0,1679	↑	
4.	-	-0,30	-0,70	23,02	56,13	0,1679	↑	
5.	-	-0,40	-0,60	22,69	50,89	0,1904	↑	
6.	-	-0,50	-0,50	22,36	46,06	0,2031	↑	
7.	-	-0,70	-0,30	21,69	38,28	0,2270	↑	
8.	-	-0,80	-0,20	21,36	35,74	0,2338	Optimum	<i>Trial-error</i>
9.	-	-0,90	-0,10	21,02	34,37	0,2334	↓	
10.	-0,11	-0,71	-0,18	20,60	33,17	0,2291	↓	<i>Simplex method</i>
11.	-0,11	-0,80	-0,09	20,30	32,45	0,2249	↓	
12.	-0,35	-0,53	-0,12	18,89	30,92	0,1915	↓	<i>Tableau method</i>

13.	-0,30	-0,40	-0,30	19,81	36,10	0,1885	↓
14.	-0,40	-0,60	-	18,18	29,59	0,1750	↓
15.	-0,50	-0,50	-	17,55	29,71	0,1531	↓
16.	-0,60	-0,40	-	16,92	30,39	0,1290	↓
17.	-0,70	-0,30	-	16,29	31,59	0,1043	↓
18.	-1,00	-	-	14,41	37,69	0,0374	↓

Catatan : Tanda minus (-) menunjukkan posisi *short*, $R_F = 13\%$, ↑ = naik, ↓ = turun

Hasil simulasi menunjukkan bahwa kinerja optimum model portfolio hanya terdiri dari 2 kontrak berjangka, yaitu SG dan AC pada posisi *short* menggunakan metode *trial-error* (alasan pertama) dengan kinerja SPI = 0,2338 kemudian disusul oleh *Simplex method* dan *Tableau method*. Perbedaan nyata antara metode *trial-error* dan 2 metode lainnya terletak pada fungsi batasan bahwa ketiga aset pembentuk model portfolio harus tetap ada ($X_i \neq 0$), sementara metode *trial-error* melakukan simulasi dari $X_i = 0$. Akibatnya, kontrak RB “tersisih” dari portfolio optimum yang baru.



Gambar 9 Simulasi Model Portfolio Optimum

Mengingat minimum *initial margin* pada spesifikasi kontrak SG adalah JPY 80.000 dan *initial margin* kontrak AC adalah JPY 60.000 maka dana awal investor yang sebesar JPY 250.000 hanya cukup untuk 2 kontrak SG dan 1 kontrak AC. Dengan kata lain, alasan ke-2 terpilihnya portfolio ke-8 hasil metode *trial-error* lebih memungkinkan diterapkan secara nyata. Sisa dana sebesar JPY 30.000 menjadi *maintenance margin* dana

telah memenuhi ketentuan minimumnya. Dengan adanya *maintenance margin* itu maka investor masih memiliki dana cadangan tunai saat pihak FCM meminta tambahan dana guna mengantisipasi kerugian yang lebih banyak (alasan ke-3). Dampak penyesuaian alokasi dana investor tersebut perlu diikuti dengan penyesuaian definisi Lintner.

$$X_{SG} = \frac{\text{JPY } 160.000}{\text{JPY } 160.000 + \text{JPY } 60.000} = 72,7\% \text{ (2 kontrak berjangka SG - short)}$$

$$X_{AC} = \frac{\text{JPY } 60.000}{\text{JPY } 160.000 + \text{JPY } 60.000} = 27,3\% \text{ (1 kontrak berjangka AC - short)}$$

Oleh karena itu, definisi Lintner tetap berlaku saat *short selling allowed*, yaitu $\sum_{i=1}^n |X_i| = 1$. Simulasi ulang kinerja portfolio ke-8 sebagai berikut.

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^n X_i \bar{R}_i = 21,60\%$$

$$\sigma_p^2 = X_{SG}^2 \sigma_{SG}^2 + X_{AC}^2 \sigma_{AC}^2 + 2X_{AC} X_{SG} \rho_{AC,SG} \sigma_{AC} \sigma_{SG}$$

$$\sigma_p = 37,49\%$$

$$\text{Sharpe Performance Index} = \frac{\bar{R}_p - R_F}{\sigma_p} = 0,2294 \quad (R_F = 13\%)$$

Alasan ke-4 adalah model portfolio baru ini pun masih memiliki kinerja relatif lebih tinggi daripada model portfolio ke 10 hasil *simplex method* (0,2291). Alasan ke-5, portfolio tetap mencapai kinerja tertinggi saat perubahan tingkat bunga deposito 1 bulan bank pemerintah (R_F) mencapai 16,7%. Bila R_F mencapai lebih dari 16,7%, alokasi teoritis model portfolio ke-8 ini menjadi 70% (*short*) pada kontrak SG dan 30% (*short*) pada kontrak AC – dan tetap memiliki kinerja optimum dibandingkan dua metode lainnya. Sementara itu, kurs tengah Bank Indonesia valas USD, sebagai faktor pembanding kinerja model portfolio kontrak berjangka, memiliki tingkat korelasi besar ($\rho = 0,938$) terhadap valas JPY dengan selisih kisaran kurs Rp 700 – 2.400 selama periode penelitian.



Gambar 10 Fluktuasi Kurs Tengah Valas USD dan JPY Bank Indonesia Periode 2001

Dengan cara yang sama berdasarkan distribusi logaritma normal dan model Black-Scholes, diperoleh rata-rata tingkat hasil sebesar 8,36% pada tingkat risiko 24,65% (Tabel 2). Dilihat dari faktor kinerjanya, baik tingkat hasil maupun tingkat risiko, valas USD ternyata lebih rendah daripada model portfolio. Parameter tersebut selanjutnya akan diuji untuk menentukan kesimpulan statistik.

Hasil Uji Statistik

A. Hipotesis – I

Kedua sampel berukuran besar ($n = 246$) dan \bar{x}_1 adalah rata-rata tingkat hasil model portfolio dan \bar{x}_2 adalah rata-rata tingkat hasil valas USD.

$$\begin{array}{llll} \bar{x}_1 = 21,36\% & n_1 = 246 & s_1 = 35,74\% & Z_{Uji} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = 4,68 \\ \bar{x}_2 = 8,36\% & n_2 = 246 & s_2 = 24,65\% & \end{array}$$

Pada tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ diperoleh $Z_{Tabel} = 1,64$, maka simpulan statistiknya adalah: H_0 ditolak karena $Z_{Uji} > Z_{Tabel}$ dan hipotesis penelitian (H_1) tidak ditolak, maka rata-rata tingkat hasil model portfolio lebih besar daripada rata-rata tingkat hasil valas USD.

B. Hipotesis – 2

Penelitian menggunakan ANOVA untuk menguji perbedaan varians dua sampel besar ($n = 246$) yang bersifat independen, kedua sampel memiliki varians yang berbeda ($s_1 \neq s_2$), sebagai berikut.

$$s_1 = 35,74\%$$

$$s_2 = 24,65\%$$

$$F_{Uji} = \frac{s_1^2}{s_2^2} = 2,10$$

Pada tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$ diperoleh $F_{Tabel} = 1,00$, maka kesimpulan statistiknya adalah :

H_0 ditolak karena $F_{Uji} > F_{Tabel}$ dan hipotesis penelitian (H_1) tidak ditolak, maka varians model portfolio lebih besar daripada varians valas USD.

Analisis Perbandingan Kinerja Model Portfolio dan Valas USD

Koefisien varians kembali digunakan untuk membandingkan kinerja portfolio (yang telah memenuhi persyaratan margin TGE) dengan kinerja valas USD, mengingat tingkat hasil dan tingkat risiko kedua parameter tidak sama. Hasil perhitungan menurut tabel di bawah menunjukkan bahwa distribusi risiko valas USD lebih besar daripada distribusi risiko portfolio ($CV_{USD} > CV_{Portfolio}$).

Tabel 6 Perbandingan Kinerja Portfolio dan Valas USD

	\bar{R} Tahunan (%)	σ Tahunan (%)	CV
Portfolio	21,59	37,34	1,729
USD	8,36	24,65	2,948

Masalah penting yang menentukan pemilihan kedua alternatif tersebut tergantung pada karakter investor secara individual. Penelitian ini menggunakan *risk neutral valuation* dari *Black-Scholes Model* untuk mengukur masing-masing parameter penelitian (Hull, 1998). Dengan asumsi tersebut, penelitian berkesimpulan bahwa model portfolio yang terdiri dari 72,7% (*short*) pada kontrak SG dan 27,3% (*short*) pada kontrak AC memiliki kinerja yang lebih baik daripada kinerja valas USD.

Analisis Value at Risk (VaR)

Dasar perhitungan proporsi setiap kontrak adalah dana yang benar-benar digunakan untuk transaksi perdagangan di bursa (100% = JPY 220.000) sedangkan sisanya JPY 30.000 menjadi *maintenance margin*. Dengan tingkat keyakinan sebesar 95% ($\alpha = 0,05$) untuk 90 hari mendatang pada tingkat fluktuasi yang sama, perhitungan estimasi kerugian dan manfaat diversifikasi model portfolio sebagai berikut.

$$\sigma_{Portfolio \text{ harian}} = \frac{\sigma_{tahunan}}{\sqrt{246}} = \frac{37,34\%}{\sqrt{246}} = 0,02380$$

$$\begin{aligned}
VaR &= W_0 \alpha \sigma_p \\
W_0 &= \text{JPY } 220.000 \\
\alpha &= N_{(0,05)} = -1,64 \\
\sigma_{\text{Portfolio harian 90 hari}} &= 0,02380 \cdot \sqrt{90} \\
VaR_{\text{Portfolio 90 hari}} &= (\text{JPY } 220.000) \cdot (-1,64) \cdot (0,02380 \cdot \sqrt{90}) \\
&= - \text{JPY } 81.463
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sigma_{SG \text{ harian}} &= 2,40\% \\
\sigma_{AC \text{ harian}} &= 4,68\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
X_{SG} &= \text{JPY } 160.000 \text{ (72,7\% dari total portfolio)} \\
X_{AC} &= \text{JPY } 60.000 \text{ (27,3\% dari total portfolio)}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
VaR_{SG \text{ 90 hari}} &= (\text{JPY } 160.000) \cdot (-1,64) \cdot (2,40\% \cdot \sqrt{90}) \\
&= - \text{JPY } 59.744 \\
VaR_{AC \text{ 90 hari}} &= (\text{JPY } 60.000) \cdot (-1,64) \cdot (4,68\% \cdot \sqrt{90}) \\
&= - \text{JPY } 43.688
\end{aligned}$$

Manfaat upaya diversifikasi portifolio sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
&= (VaR_{SG \text{ 90 hari}} + VaR_{AC \text{ 90 hari}}) - VaR_{\text{Portfolio 90 hari}} \\
&= - \text{JPY } 21.969
\end{aligned}$$

Dengan nilai awal JPY 220.000 (Rp 19,8 juta), probabilitas kerugian portfolio sebesar JPY 81.463 (Rp 7.331.670) tidak lebih dari 5% selama 90 hari mendatang (JPY 1 = IDR 90). Asumsi kurs tersebut berdasarkan kurs tertinggi yang pernah dicapai selama periode penelitian. Hal itu dimaksudkan sebagai toleransi depresiasi nilai Rupiah terhadap JPY yang berdampak langsung pada tingkat hasil portfolio dan kontrak berjangka secara individual.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan distribusi logaritma normal dan kriteria CV, hanya 3 kontrak berjangka komoditi yang layak dimasukkan dalam model portfolio diantara 7 mata dagangan pilihan di bursa TGE, yaitu RB, SG, dan AC. Simulasi model portfolio hasil metode *trial-error* memiliki kinerja yang tertinggi pada $R_F = 13\%$ dari pada *Tableau method* dan *Simplex method*. Hal itu karena metode tersebut tidak mengharuskan $X_i \neq 0$, sehingga kontrak RB tersisih dari model portfolio yang baru, dengan komposisi : 80% (*short*) pada kontrak SG dan 20% (*short*) pada kontrak AC.

Mengingat *initial margin* kontrak SG adalah JPY 80.000 dan untuk kontrak AC adalah JPY 60.000 maka dari investasi awal investor yang sebesar JPY 250.000 hanya cukup untuk 2 kontrak SG plus 1 kontrak AC, sisanya sebesar JPY 30.000 menjadi *maintenance margin*. Dengan demikian, komposisi nyata model portfolio adalah 72,7% (*short*) pada 2 kontrak SG dan 27,3% (*short*) pada 1 kontrak AC. Meskipun demikian, komposisi nyata tersebut tetap memiliki kinerja yang relatif lebih baik daripada dua metode lainnya saat $R_F \leq 13\%$. Bila $R_F > 13\%$ maka komposisi model portfolio optimum berubah menjadi 70% (*short*) pada kontrak SG dan 30% (*short*) pada kontrak AC.

Di lain pihak, rata-rata tingkat hasil valas USD, sebagai faktor pembanding kinerja model portfolio kontrak berjangka, mencapai 8,36% dengan tingkat risiko sebesar 24,65%. Distribusi risiko valas USD lebih besar daripada distribusi risiko portfolio ($CV_{USD} > CV_{Portfolio}$), membuat kinerja model portfolio yang terdiri dari 2 kontrak SG (*short*) dan 1 kontrak AC (*short*) memiliki kinerja yang lebih baik daripada valas USD.

Simpulan statistik pada tingkat kesalahan (α) sebesar 0,05, rata-rata tingkat hasil model portfolio tersebut lebih besar daripada rata-rata tingkat hasil valas USD serta tingkat risiko model portfolio lebih besar daripada tingkat risiko valas USD. Analisis VaR pada nilai investasi awal JPY 220.000 (Rp 19,8 juta), probabilitas kerugian portfolio sebesar JPY 81.463 (Rp 7.331.670) tidak lebih dari 5% selama 90 hari mendatang dengan manfaat diversifikasi JPY 21.969 (Rp 1.977.210).

Saran

1. Dana investasi awal (pembukaan rekening) sebesar JPY 250.000 atau setara dengan USD 2.500 pada tahun 2001 cukup besar untuk dimainkan dalam maksimal 3 kontrak berjangka komoditi di bursa TGE. Oleh karena itu, dana tersebut sebaiknya bukan berasal dari dana cadangan yang kelak ingin ditarik kembali sewaktu-waktu.
2. Begitu banyak *business consultant* atau *trading consultant* yang menawarkan tingkat hasil jauh lebih besar dari R_F membuat kita harus ekstra hati-hati dan mengenal lebih jauh apa yang dimaksud dengan perdagangan derivatif secara umum, serta perdagangan kontrak berjangka komoditi secara khusus. Termasuk, perbedaan cara pengonversian dana awal investasi diantara para trader, sistem komisi, dan *profit-loss sharing* antara klien-trader, trader-FCM.
3. Analisis teknikal yang dilakukan dalam penelitian ini perlu dilengkapi dengan analisis fundamentalnya. Tingkat kepercayaan para analis bursa terhadap parameter statistik akan sedikit-banyak mempengaruhi keputusan akhir. Lakukan simulasi terlebih dahulu kemudian lengkapi wawasan dengan literatur yang dapat mengefisienkan langkah diversifikasi portfolio untuk mengurangi potensi risiko.

DAFTAR PUSTAKA

- Elton, Edwin J. and Martin J. Gruber. 1995. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. 5th Edition. John Willey & Sons.
- Hull, John C. 1997. *Options, Futures, and Other Derivatives*. 3rd Edition. Prentice-Hall.
- Jarrow, Robert and Stuart Turnbull. 2000. *Introduction to Derivative Securities*. 2nd Edition. South-Western College Publishing.
- Jones, Charles P. 1998. *Investment – Analysis and Management*. 6th Edition. John Willey.
- Levin, Richard I. and David S. Rubin. 1998. *Statistic for Management*. 7th Edition. Prentice-Hall.
- Linsmeier, Thomas J. and Neil D. Pearson. 1996. *Risk Measurement: An Introduction to Value at Risk*. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Manfredo, Mark R. and Raymond M. Leuthold. 1998. *Agricultural Applications of Value at Risk Analysis: A Perspective, Department of Agricultural and Consumer Economics*. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Tanugraha, Haryy. 1998. *Perdagangan Berjangka: Peluang dan Tantangan di Era Globalisasi*. Jurnalindo Aksara Grafika.
- Weston, J. Fred and Thomas E. Copeland. 1997. *Manajemen Keuangan*. Edisi 9. Binarupa Aksara.
- Weirs, Ronald M. 1998. *Introduction to Business Statistics*. 3rd Edition. Brooks/Cole Publishing Company.