SIMULASI TEKNOEKONOMI BERBASIS DATA DETERMINISTIK DAN STOKASTIK untuk PRODUK REKAYASA HASIL LITBANG BATAN

Petrus Zacharias\textsuperscript{1}, Abdul Jami\textsuperscript{1}
\textsuperscript{1}PRPN – Batan

ABSTRAK


Kata Kunci : produk litbang, analisis teknoeokonomi, multi-produk, kriteria kelayakan investasi.

ABSTRACT

Researches conducted by Batan’s researchers have resulted in a number competences that can be used to produce goods and services, which will be applied to industrial sector. However, there are difficulties how to convey and utilize the R&D products into industrial sector. Evaluation results show that each research result should be completed with techno-economy analysis to obtain the feasibility of a product for industry. Further analysis on multi-product concept, in which one business can produce many main products, will be done. For this purpose, a software package simulating techno-economy / economic feasibility which uses deterministic and stochastic data (Monte Carlo method) was been carried out for multi-product including side product. The programming language used in Visual Basic Studio Net 2003 and SQL as data base processing software. This software applied sensitivity test to indentify which investment criteria is sensitive for the prospective businesses. Performance test (trial test) has been conducted and the results are in line with the design requirement, such as investment feasibility and sensitivity displayed deterministically and stochastically. These result can be interpreted very well to support business decision. Validation has been performed using Microsoft Excel (for single product). The result of the trial test and validation show that this package is suitable for demands and is ready for use.

Keyword : R&D product, techno-economic analysis, multi-product, investment feasibility criteria
1. PENDAHULUAN


Dalam kerangka pikir kerekayasaan, kegiatan rencana bisnis berada pada tahap akhir suatu proses kegiatan litbang, dan tahap ini sangat menentukan apakah hasil litbang tersebut diminati dunia usaha atau tidak. Suatu produk secara kerekayasaan dikatakan bernilai guna jika produk tersebut bermanfaat dan nantinya mempunyai harga jual.

Kegiatan bisnis teknologi seperti kompetensi kerekayasaan yang dimiliki Batan, saat ini dan beberapa tahun ke depan, dipercirakan akan menghadapi banyak ketidakpastian terutama disebabkan oleh komponen import yang terpengaruh oleh ekonomi makro yang pada akhirnya berlampak pada harga komponen. Faktor ekonomi makro bergantung pada mekanisme peser yang sering berfluktuasi sebagai repons keadaan, sehingga terjadi ketidakpastian yang dalam dunia bisnis harus dianatisipasi dengan baik.


Berikut penjelasan tentang software yang dimaksud di atas, meliputi konsep pengembangan, ciri dan kemampuan, cara kerja, contoh hasil dan interpretasinya.

Konsep Pengembangan software Teknoekonomi
Analisis kelayakan bisnis merupakan suatu studi ekonomi yang dilakukan secara komprehensif mencakup analisis pasar, studi teknik dan analisis ekonomi/keuangan. Untuk sebuah bisnis yang telah berjalan, pertimbangan ekonomi dapat digunakan sebagai analisis kelayakan operasional. sedangkan untuk perencanaan bisnis, analisis kelayakan ekonomi digunakan sebagai pertimbangan apakah suatu bisnis layak dijalankan atau tidak. Pada prakteknya kelayakan bisnis secara ekonomi ditinjau dari kriteria-kriteria penilaian investasi seperti: (1) IRR = Internal Rate of Return, (2) NPV (Net Present Value), (3) B/C (Benefit Cost Ratio), (4) PBP (Payback Period), (5) ROI (Return On Investment), (6) BEP (Break Even Point). Penilaian suatu investasi berdasarkan kriteria investasi di atas sangat dipengaruhi oleh (1) asumsi-asumsi yang digunakan, seperti tingkat bunga, modal yang digunakan, prosentase kenaikan harga tiap tahun, utility capacity, dan lainnya (2) data penggunaan dana investasi, seperti alat yang digunakan, jumlah tenaga kerja, bahan baku dan sebagainya. Karena itu pada saat analisis kelayakan ekonomi dikejarakan, sering dilakukan perubahan data investasi dengan tujuan untuk mengetahui kondisi seperti apa bisnis tersebut layak atau tidak layak sesuai dengan kriteria penilaian investasi. Di sinilah proses simulasi perlu dilakukan. Simulasi ini menjadi sangat diperlukan apabila data investasi tersebut memiliki ketidak pastian yang tinggi, sehingga harus menggunakan teknik probabilistik (stokastik), seperti metode Monte Carlo. Simulasi stokastik ini sangat diperlukan mengingat sebagian komponen dari produk hasil reksayasa Batan masih menggunakan komponen import yang harganya berfluktuasi sesuai pasar.

Untuk memenuhi keperluan di atas, khususnya dalam hal analisa kelayakan suatu rencana bisnis, sebuah perangkat lunak simulasi teknoeonomi berbasis data deterministik dan stokastik dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic Net dengan pengolah database SQL pada platform windows dan diberi nama SITEKO. Perangkat ini dibuat secara bersama antara Bidang Pendaftaran Hasil Litbang, PTKN dengan PT. Yuvasis Mitra Integrasi.

Ciri dan kemampuan SITEKO
SITEKO versi pertama ini dikembangkan untuk menjawab kompleksitas penyusunan analisis ekonomi dengan beberapa kelebihan antara lain:
(1) multi produk, perangkat ini dapat menganalisis sebuah bisnis yang memproduksi multi produk dengan pembebanan biaya yang variatif. Contoh: sebuah bisnis akan menghasilkan produk A dan B, beberapa bahan baku yang sama digunakan di kedua produk tersebut di sisi lain beberapa bahan baku hanya digunakan di produk A atau B. Dari sisi karyawan, bisa juga karyawan tertentu hanya sebagai beban produk A atau B, sedangkan yang lain tunduk karyawan yang menjadi beban kedua produk tersebut seperti gaji direktur atau lainnya. Konsep multi produk ini yang nantinya akan digunakan dalam analisa kelayakan produk litbang Batan, karena bila menggunakan konsep satu produk hasinya tidak kompetitif.
(2) Multicurrency, dengan menggunakan database kurs yang dipelihara oleh sistem maka software ini dapat menghitung secara otomatis biaya,
biaya non rupiah (non IDR) ke dalam kriteria investasi berbasis rupiah.

(3) menghasilkan kriteria investasi secara deterministik dan stokastik sekaligus

(4) bisa digunakan multi user

(5) sistem database, dengan sistem ini maka konsistensi data terpelihara; misal dalam pembuatan kode akun investasi, data investasi serta penyimpanan laporan.

Cara Kerja SITEKO

Cara menggunakan software SITEKO dapat dilihat pada Flow Chart (Gambar 1). Setelah login administrator dilanjutkan ke:

(1) Pembuatan Data User, selain sebagai pengaturan hak akses, data user juga digunakan untuk koperasian data buat proposal kebijakan investasi.

(2) Input Kategori, untuk mengelompokkan bisnis berdasarkan segmen bisnis seperti medis, pertanian, teknologi nuklir dan sebagainya.

(3) Input Currency dan Rate

(4) Input Parameter Pajak

(5) Input Kode Akun, kode ini disusun berdasarkan urutan:
   1 = Aset
   2 = Hutang
   3 = Modal
   4 = Penerimaan
   5 = Modal Kerja

(6) Input Data Statistik Biaya Akun

(7) Input Asumsi-Asumsi, yang meliputi:
   1. Umur ekonomis bisnis
   2. Rasio modal sendiri dan pinjaman
   3. Bunga pinjaman
   4. Masa pinjaman
   5. Perencanaan kapasitas
   6. Masa konstruksi (prakomersial)
   7. Asumsi produk terjual
   8. Tahun produksi komersial

(8) Input Data Investasi

(9) Generate Laporan Deterministik
   1. Laporan Penyusutan
   2. Laporan Laba/Rugi
   3. Laporan Proyeksi Arus Kas
   4. Laporan Neraca
   5. Laporan Kriteria Investasi

(10) Generate Laporan Stokastik
   1. Perbandingan kriteria investasi deterministik dan stokastik
   2. Perbandingan sensitivitas deterministik dan stokastik

Berdasarkan hasil pada Gambar 2, secara deterministik proyek tersebut layak dilakukan. Karena nilai IRR > discount rate (suku bunga) yang ditetapkan pada analisis yaitu : 10 % per tahun. NPV > 0 dan B/C ratio > 1. Nilai BEP 31.54 % artinya jika penerimaan hanya mencapai 31.54 % maka proyek tidak untung dan tidak rugi. Keuntungan mulai didapat jika penerimaan melebihi BEP. Nilai PBP 2 tahun, artinya investasi dengan modal sendiri sebesar Rp 175,7 juta akan dapat dikembalikan pada tahun kedua, sedangkan ROI 356 % artinya tingkat penerimaan investasi rata-rata pertahun tanpa memperhatikan nilai waktu sebesar 356 %.

Dari simulasi stokastik didapat hasil dalam range yaitu antara nilai minimal, rata-rata dan nilai maksimal kriteria investasi. Perbedaan hasil deterministik dengan stokastik dimungkinkan karena adanya asumsi- asumsi yang kurang sesuai, seperti asumsi kenaikan biaya per tahun atau kurangnya jumlah data pembangkit sampel.

Dari data pada Gambar 3 tidak ada kriteria rata-rata investasi NPV>0, IRR > bunga pinjaman (10 %) dan B/C ratio > 1, karena itu secara stokastik proyek ini juga layak. Hasil uji sensitivitas harga jual terhadap data deterministik menunjukkan angka
2.9 % artinya setiap 1 % kenaikan harga jual dari asumsi yang telah ditentukan maka IRR akan naik 2.9 %, sobaliknya setiap penurunan harga jual 1 % akan mengakibatkan IRR turun 2.9 % dari nilai sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa bisnis ini sangat sensitif terhadap perubahan harga jual. Dengan cara yang sama bisa ditafsirkan untuk nilai variabel-variabel lainnya.

2. KESIMPULAN

Simulasi kelayakan ekonomi keuangan dengan menggunakan perangkat lunak ini memiliki beberapa kemampuan antara lain pertama untuk simulasi data deterministik dan stokastik bersamaan, atau secara terpisah bergantung dari sifat data masukan. Kedua, simulasi keuangan dalam suatu rencana bisnis multi produk temasuk produk samping, sehingga perangkat ini cocok untuk analisa kelayakan keuangan dalam rencana bisnis produk hasil reyakasa (beberapa hasil litbang Batan) yang bisa diproduksi secara produk tunggal (single product) kurang kompetitif. Artinya dalam satu pabrik manufaktur dengan peralatan yang sama dapat digunakan untuk memproduksi beberapa produk, dengan bahan baku sama maupun berbeda, juga untuk operator dapat sama atau berbeda.

Uji sensitivitas dapat untuk data deterministik maupun stokastik sehingga software ini dapat menginformasikan item mana yang dominan dalam perencanaan suatu bisnis. Dan harga item tersebut yang harus "dijaga" selama bisnis ini dijalankan.

3. DAFTAR PUSTAKA

4. LAMPIRAN

Gambar 2. Proyeksi Arus Kas

Gambar 3. Simulasi Stokastik Dengan 1000 RN