

PERMODELAN HUBUNGAN INTER-INSTITUSI UNTUK MENYOKONG PEMBANGUNAN INDUSTRI BIOTEKNOLOGI YANG VIABLE: ANALISIS KONSEP DARI PERSPEKTIF SISTEM
(MODELLING OF INTER-INSTITUTIONAL RELATIONSHIP IN SUPPORTING A VIABLE BIOTECHNOLOGY INDUSTRY DEVELOPMENT: CONCEPT ANALYSIS FROM SYSTEM PERSPECTIVE)

HASMIAH KASIMIN

ABSTRAK

Kerajaan Malaysia telah mengenalpasti bioteknologi sebagai industri penting yang berpotensi menjana sumber kekayaan baru, serta menyokong matlamat Negara dalam proses perubahan kearah ekonomi berdasarkan pengetahuan. Malaysia memberi fokus kepada empat bidang-bidang industri dalam bioteknologi iaitu bioteknologi pertanian, penjagaan kesihatan, aktiviti perindustrian dan bio-infomatik. Kerajaan telah melancarkan Dasar Bioteknologi, membangunkan Lembah Bio (Bio-Valley), menubuhkan institusi dan menggubal peraturan khusus berkaitan dengan pembangunan bioteknologi, untuk memacu pertumbuhan bioteknologi secara terancang. Kerajaan juga telah menubuhkan Perbadanan Bioteknologi Malaysia (BC) sebagai pusat sehenti industri bioteknologi serta memperkenalkan status dan konsep BioNexus. Beberapa institusi penyelidikan telah dibangun untuk menyokong keperluan pembangunan dan penyelidikan dalam bidang bioteknologi. Objektif kertas ini adalah untuk membincangkan secara konsep struktur hubungan antara institusi bioteknologi sebagai sistem untuk membangunkan industri bioeknologi yang viable. Penstrukturkan tersebut akan mengambilkira peranan dan hubungan antara institusi dan kumpulan-kumpulan firma dalam industri bioteknologi, dasar, strategi dan program untuk membangunkan industri bioteknologi. Akhir sekali berdasarkan struktur permodelan tersebut akan dicadangkan isu-isu untuk kajian masa depan.

Kata kunci: industri bioteknologi; model sistem viable; sistem; BioNexus.

ABSTRACT

The Malaysian government has identified biotechnology as an important industry with the potential in generating new source of income, and supporting the nation's goal towards a knowledge-based economy. Malaysia has focused on four fields of the biotechnology industry, namely agricultural biotechnology, healthcare, industrial activities and bio-informatic. The government has launched the Biotechnology Policy, development of Bio-Valley, establishment of institutions and formulation of regulations specifically dealing with the development of biotechnology as the engine of growth for biotechnology industry. The government has also established the Malaysia Biotechnology Corporation (BC) as a one stop centre of the biotechnology industry and to introduce the status and concept of BioNexus. A few research institutions were established to support the needs of development and research in biotechnology. The objective of this paper is to discuss conceptually the structure of relationship among biotechnology institutions as a system in developing a viable biotechnology industry. The structuring will take into account the roles and relationship between institutions and firms in the biotechnology industry, policies, strategies and programmes in developing the biotechnology industry. Lastly, based on the modelling structure, there will also be recommendations on the issues for future studies.

Keywords: biotechnology industry, viable system model, system, BioNexus

1. Pengenalan

Industri bioteknologi kini menyumbangkan 1 peratus dari KDNK Negara (Utusan Malaysia: 21/3/2009). Menurut sumber arkip tersebut lagi adalah dijangkakan sumbangan itu meningkat kepada 5 peratus dalam tahun 2020. Namun demikian Kerajaan percaya bioteknologi merupakan sumber penjanaan ekonomi masa depan. Berikut dari itu Kerajaan telah bersungguh-sungguh untuk membangunkan industri ini. Kesungguhan Kerajaan untuk membangun industri bioteknologi dapat dilihat dari berbagai institusi yang berlainan telah dibina. Setiap institusi yang dibina tersebut mempunyai peranan masing-masing yang berlainan dan setiap satunya menyumbang ke arah untuk memajukan industri bioteknologi. Kejayaan setiap agensi dalam menjalankan peranan masing-masing adalah penting tetapi tidak mencukupi untuk memastikan pembangunan industri biotek. Ia perlu disokong oleh kerjasama dan hubungan antara agensi-agensi tersebut ke arah yang sama untuk pembangunan industri bioteknologi. Peranan setiap agensi dalam kerjasama tersebut perlu jelas dan diketahui supaya setiap satunya saling melengkapi dan tiada percanggahan berlaku yang boleh memberi kesan negatif kepada pembangunan industri bioteknologi. Seterusnya satu kerangka yang dapat menjadi asas struktur hubungan antara agensi tersebut diperlukan untuk melihat bagaimana kerjasama tersebut dicapai. Kertas ini akan memberi fokus kepada analisis hubungan antara agensi tersebut menggunakan kerangka sistem *viable*. Model sistem *viable* merupakan struktur yang tidak berdasarkan aliran otoriti tetapi aliran maklumat dan hubungan bukan otoriti antara agensi.

2. Industri Bioteknologi Di Malaysia

Dalam pembentangan Rancangan Malaysia Kesembilan (RMK-9) di Parlimen 31 Mac 2005, Perdana Menteri, Datuk Seri Abdullah Ahmad Badawi menyebut bioteknologi sebagai industri penting yang ‘berpotensi menjana sumber kekayaan baru’. Dalam tempoh RMK-9 objektif pembangunan bioteknologi adalah untuk menggunakan potensi bioteknologi sebagai sumber penjanaan kekayaan dan meningkatkan aplikasi bioteknologi dalam pelbagai sektor ekonomi. Tumpuan adalah kepada penggunaan bioteknologi dalam pertanian, penjagaan kesihatan (termasuk farmaseutikal dan nutraceutikal), aktiviti perindustrian dan bio-infomatik.

Dasar Bioteknologi Nasional (DBN) yang dilancarkan Perdana Menteri, Datuk Seri Abdullah Ahmad Badawi pada 28 April 2005 telah menyediakan garis panduan untuk mendorong pembangunan industri berkenaan di negara ini, dengan tumpuan kepada tiga bidang iaitu biopertanian, penjagaan kesihatan dan bioteknologi perindustrian, selain sembilan dasar teras. 9 inisiatif utama dasar bioteknologi negara seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1: Sembilan Inisiatif Utama Dari Dasar Teras Bioteknologi Negara

1. Pembangunan bioteknologi pertanian untuk memperbaharui dan memperkembangkan nilai dalam sektor pertanian menerusi bioteknologi.
2. Pembangunan penjagaan kesihatan bioteknologi dengan memanfaatkan kekuatan pelbagai bio bagi mengkomersialkan penemuan produk semula jadi dan kedudukan Malaysia dalam pasaran biogeneric.
3. Pembangunan bioteknologi perindustrian bagi menjamin peluang pertumbuhan dalam aplikasi kemajuan bioteknologi pemprosesan bio dan perusahaan bio.
4. Penyelidikan dan pembangunan serta pemerolehan teknologi bagi mempercepatkan pembangunan teknologi menerusi pemerolehan strategik. Antara usaha yang diambil ialah menujuhkan pusat kecemerlangan di institusi sedia ada atau baru untuk membawa bersama pasukan penyelidik pelbagai disiplin dalam inisiatif penyelidikan dan pengkomersialan bersepadu.
5. Pembangunan modal insaniah bagi membina keupayaan sumber manusia berdasarkan bioteknologi negara sejajar keperluan pasaran menerusi skim khas, program dan latihan.
6. Pembangunan prasarana kewangan bagi menghubungkan saingan ‘makmal kepada pasaran’ bagi tujuan pembiayaan dan insentif mempromosi peserta yang komited dalam kalangan ahli akademik, sektor swasta dan syarikat berkaitan kerajaan.
7. Pembangunan rangka kerja perundungan dan peraturan. Dalam tempoh RMK9 antara usaha yang diambil ialah mewujudkan persekitaran kondusif menerusi penilaian semula berterusan rangka kerja peraturan dan prosedur negara sejajar piawaian global dan amalan terbaik. Kerajaan juga berusaha membangunkan kerangka perlindungan harta intelek untuk menyokong penyelidikan dan pembangunan serta usaha pengkomersialan produk yang dihasilkan.
8. Memperkuuh strategi dengan membentuk strategi pasaran global untuk membina pengiktirafan jenama bagi bioteknologi Malaysia dan kemajuan penanda aras.
9. Komitmen kerajaan. Antara usaha yang diambil ialah mewujudkan agensi pelaksana yang dedikasi dan profesional bagi mengawasi pembangunan industri bioteknologi Malaysia yang dinaungi Perdana Menteri dan kementerian berkaitan.

Dasar Bioteknologi Negara membuktikan kesungguhan kerajaan memajukan industri bioteknologi. Kerajaan juga telah menujuhkan Perbadanan Bioteknologi Malaysia (MBC) selaku agensi setempat bagi membangunkan industri biotek negara dan BioNexus Malaysia. BioNexus merupakan satu rangkaian sinergi antara institusi penyelidikan dan syarikat sedia ada bagi mempercepatkan pertumbuhan kelompok dalam bidang bioteknologi terpilih. Tiga hab utama bioteknologi Negara ialah MARDI dan Universiti Pertanian Malaysia (bidang bioteknologi pertanian), Universiti Kebangsaan Malaysia (bidang biologi molecular) dan Lembah Bio di Dengkil, Selangor yang menumpukan kepada bidang bioteknologi penjagaan kesihatan.

3. Metodologi

Kertas ini menggunakan data sekunder yang didapat dari sumber-sumber internet. Analisis data menggunakan pendekatan *soft systems approach* (SSM) yang dicadangkan oleh Checkland (1981, 1990, 2000). SSM sesuai untuk permasalahan yang kompleks melibatkan hubungan banyak agensi yang berlainan untuk mencapai tujuan yang sama. Menurut SSM pemahaman sesuatu permasalahan melibatkan beberapa langkah iaitu pemahaman situasi sebenar sesuatu permasalahan, memodelkan permasalahan yang diberi fokus menggunakan model yang sesuai, membuat analisis dan membandingkan hasil analisis model dengan

keadaan dunia sebenar dan akhir sekali memberi justifikasi kepada cadangan-cadangan dari analisis tersebut dengan mengambilkira keadaan dunia sebenar. Peranan model disini ialah hanya sebagai satu peraturan tertentu yang dirasakan berguna untuk menjelaskan dan menjadi asas perbincangan mengenai permasalahan yang difikirkan berguna. Model hanya sebagai alat untuk menggambarkan sebahagian dari sesuatu realiti. Model bukan merupakan sebagai perwakilan realiti. Kertas ini akan menggunakan model sistem viable yang dibina oleh Stafford Beer (1972).

3.1. Model Sistem Viable

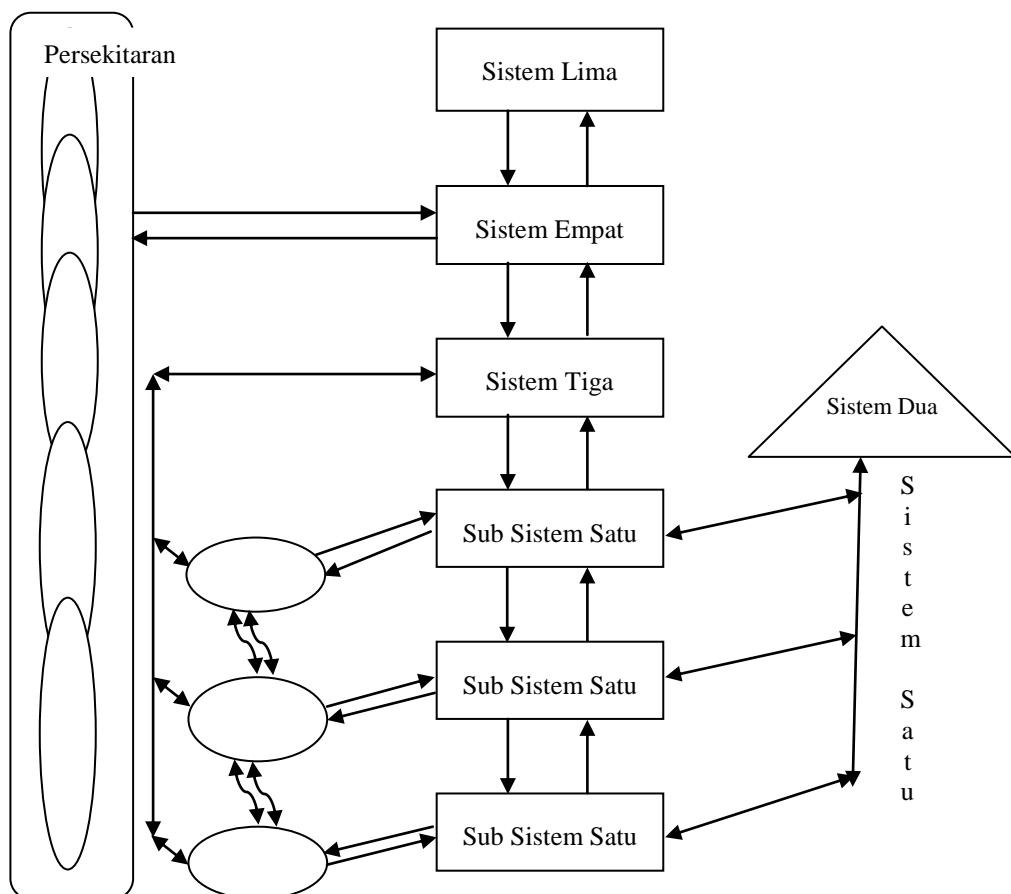
Beberapa konsep yang mendasari model VSM ialah ‘Variety’ ‘Variety’ kepada sesuatu sistem didefinisikan sebagai *bilangan keadaan* yang mungkin boleh ditunjukkan oleh sistem (Beer, 1989). Kerumitan sesebuah sistem ditentukan oleh bilangan ‘variety’. ‘Variety’ boleh digunakan untuk mengukur kerumitan sistem.

‘Requisite Variety’ adalah ‘variety’ yang perlu dipunyai oleh sistem untuk mengendalikan ‘variety’ dalam persekitaran (Yolles, 1999). Paradigma VSM memandang tiga keperluan untuk memenuhi ‘requisite variety’ iaitu organisasi perlu mempunyai model persekitaran terbaik yang sesuai kepada pembentukannya, kedua aliran maklumat organisasi perlu menggambarkan ciri-ciri persekitarannya supaya organisasi boleh member respon kepadanya, ketiga komunikasi yang menghubungkan fungsi-fungsi dalam organisasi adalah penting.

Konsep ‘viability’ iaitu sesuatu system dianggap ‘viable’ kalau ia boleh member respon kepada perubahan tanpa mengira ia dijangkakan atau tidak. Ia boleh member respon kepada persekitaran dengan ‘requisite variety’. Ia boleh memberi respon yang sesuai dengan berbagai ancaman dan peluang yang diberi oleh persekitarannya. Tingkat keseimbangan ‘varieties’ perlu dicapai ditentukan oleh tujuan yang perlu dicapai oleh sistem.

VSM memodelkan organisasi sebagai sistem yang boleh bertahan dalam persekitaran yang kompleks. Penstrukturran model VSM berasaskan hubungan antara entity-entiti yang terlibat dalam sesuatu aktiviti yang bertujuan. Penubuhan entiti-entiti itu mungkin mempunyai berbagai objektif. Perhatian hanya diberi kepada objektif yang berkait dengan tujuan yang diberi fokus oleh sistem yang hendak difokus. Hubungan itu digambarkan untuk menjalankan fungsi-fungsi asas tersebut sebagai sistem dan aliran maklumat antara fungsi-fungsi yang diperlukan untuk menjalankan fungsi-fungsi tersebut.

Menuru Beer (1972), sesebuah sistem perlu mempunyai lima sistem asas iaitu sistem satu, sistem dua, sistem tiga, sistem empat dan sistem lima. Sistem lima menjalankan fungsi polisi, sistem empat bertaggungjawab meninjau cabaran, mengecam dan menstruktur masalah dan peluang yang dijanakan dari persekitaran dan dalaman sistem, seterusnya memberikan maklumat tersebut kepada sistem lima. Sistem tiga mengawal kestabilan fungsi saistem satu iaitu yang menjalankan fungsi pelaksanaan iaitu mengeluarkan produk dan perkhidmatan yang telah ditentukan berdasarkan objektif dan misi organisasi tersebut. Sistem dua pula menjalankan fungsi penyelarasian antara unit-unit dalam sistem satu yang menjalankan fungsi pelaksanaan dan audit terhadap sistem satu. Kelima-lima sistem tersebut perlu dihubungkan antara satu sama lain melalui hubungan aliran maklumat (Espejo, 1979, 1989) seperti ditunjukkan dalam Rajah 1.



Rajah 1: Ciri-ciri Sistem Viable

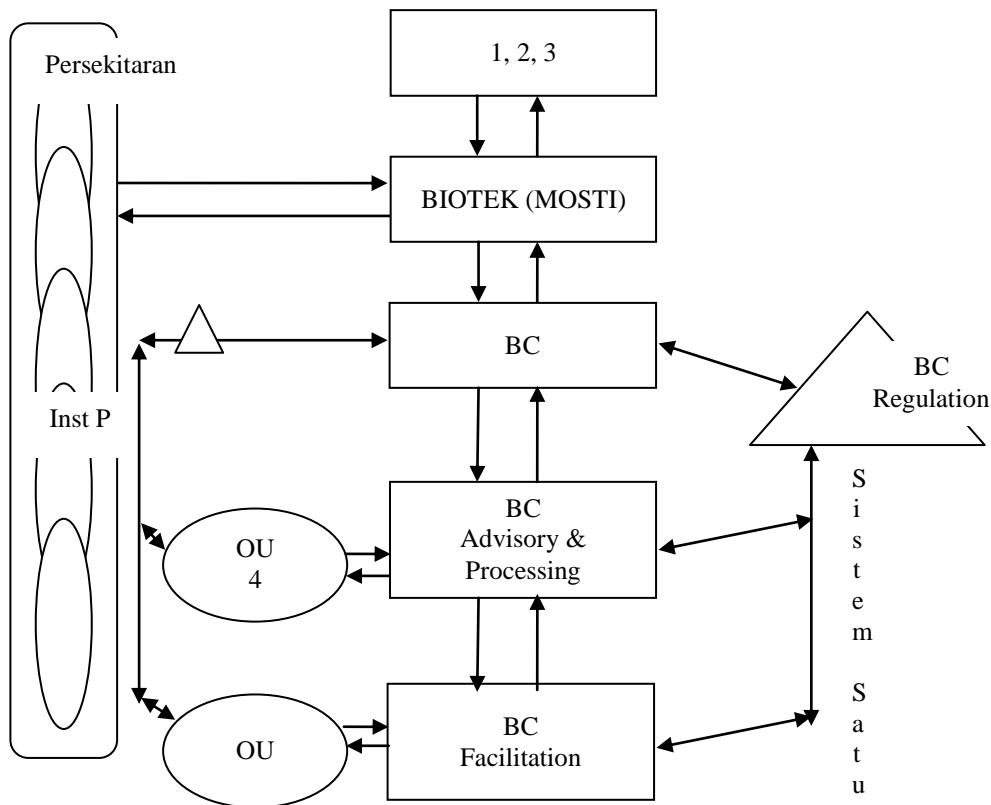
Persekutaran merupakan unsur-unsur di luar sistem tetapi boleh dipengaruhi dan mempengaruhi sistem. Struktur sistem *viable* akan diulangi oleh setiap sub sistem iaitu di mana setiap sub sistem dalam sistem satu juga merupakan sebuah sistem *viable*.

4. Permodelan Struktur Hubungan Inter-Institusi Bioteknologi Di Malaysia Yang Sedia Ada Dari Pandangan Sistem Viable

Kertas ini memberi fokus kepada peranan Perbadanan Bioteknologi Malaysia (BC) sebagai pusat sehenti untuk membina dan mempercepatkan pertumbuhan syarikat-syarikat bioeknologi, membina persekitaran yang menggalakkan untuk pertumbuhan bioteknologi dan menggalakkan pelaburan langsung asing dalam bioteknologi. Seterusnya kertas ini akan memodelkan hubungan antara institusi bioteknologi mengikut beberapa peringkat sistemik iaitu peringkat dimana keupayaan pengurusan sistem diperlukan.

4.1. Institusi Bioteknologi Sebagai Pemacu Industri Bioteknologi: Dari Perspektif Sistem Viable

Peringkat tertinggi institusi bioteknologi sebagai sistem *viable* memandang institusi bioteknologi sebagai pemacu industri bioteknologi.



Rajah 2: Institusi Bioteknologi Sebagai Pemacu Industri Bioteknologi: Dari Perspektif Sistem Viable Petunjuk

1. Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi.
2. Kementerian Kewangan
3. Majlis Pelaksanaan BioteknologiF
4. Firma BioNexus
5. **Firma Bioteknologi**
6. **Unit Operasi (OU)**

Fungsi polisi melibatkan Kementerian Kewangan, Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi dan Majlis Pelaksanaan Bioteknologi. Fungsi intelligence dijalankan oleh BIOTEK (MOSTI). Biotech Corporation (BC) merupakan agensi pusat serenti yang menjalankan tugas sebagai pengawas, penyelaras dan pelaksana program dan menyampaikan perkhidmatan yang berkaitan dengan bioteknologi.

4.2. Persekutuan

Persekutuan sistem boleh dibahagikan kepada beberapa kategori:

- i. Institusi penyelidikan

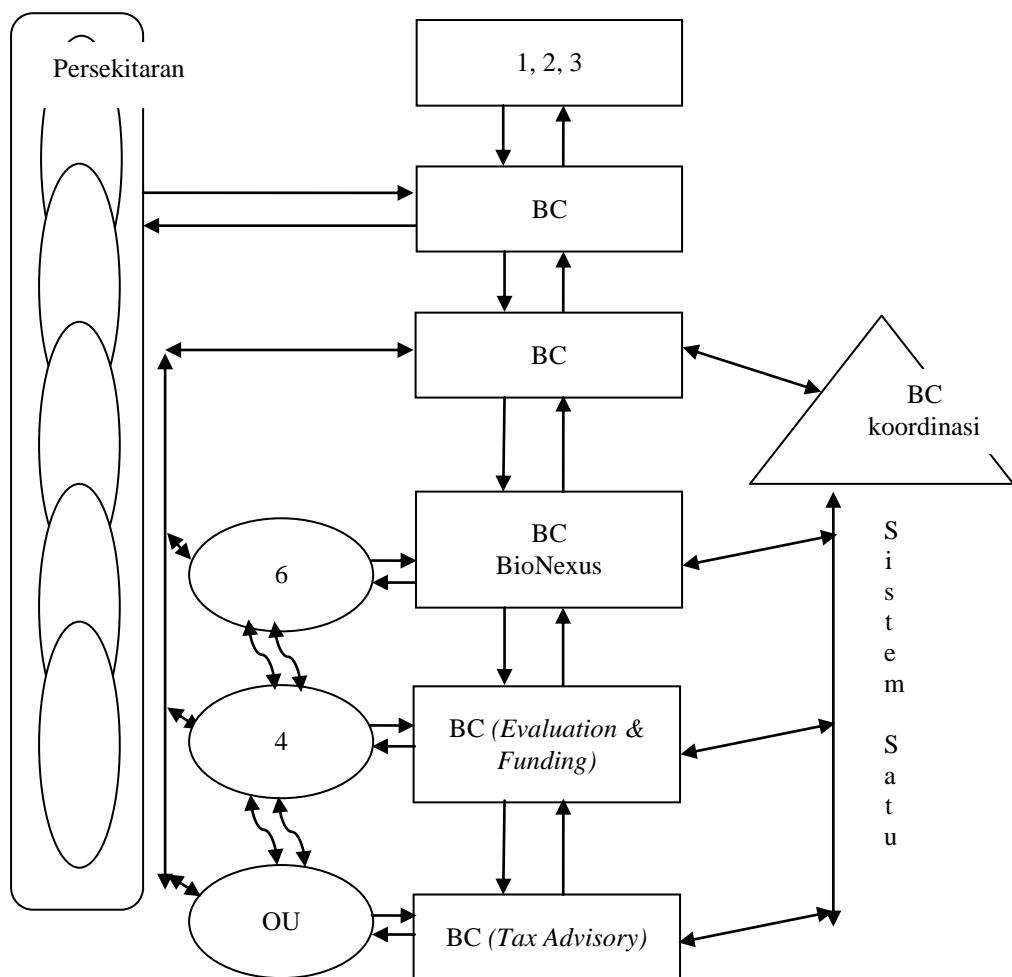
Institusi penyelidikan boleh dibahagikan kepada tiga jenis yang utama iaitu Institut Genom Malaysia di Universiti Kebangsaan Malaysia, Institut Agro Bioteknologi di Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) serta Institut Farmaseutikal dan Nutraceutikal di Universiti Sains Malaysia.

- ii. Institusi perbankan dan Kewangan, dana Kerajaan
- iii. Pemberi maklumat mengenai bioteknologi
- iv. IPTA/IPTS
- v. Firma-firma bioteknologi dalam dan luar Negara yang bukan berstatus BioNexus
- vi. Firma-firma pengguna produk dan perkhidmatan bioteknologi
- vii. Pelanggan pengguna produk bioteknologi

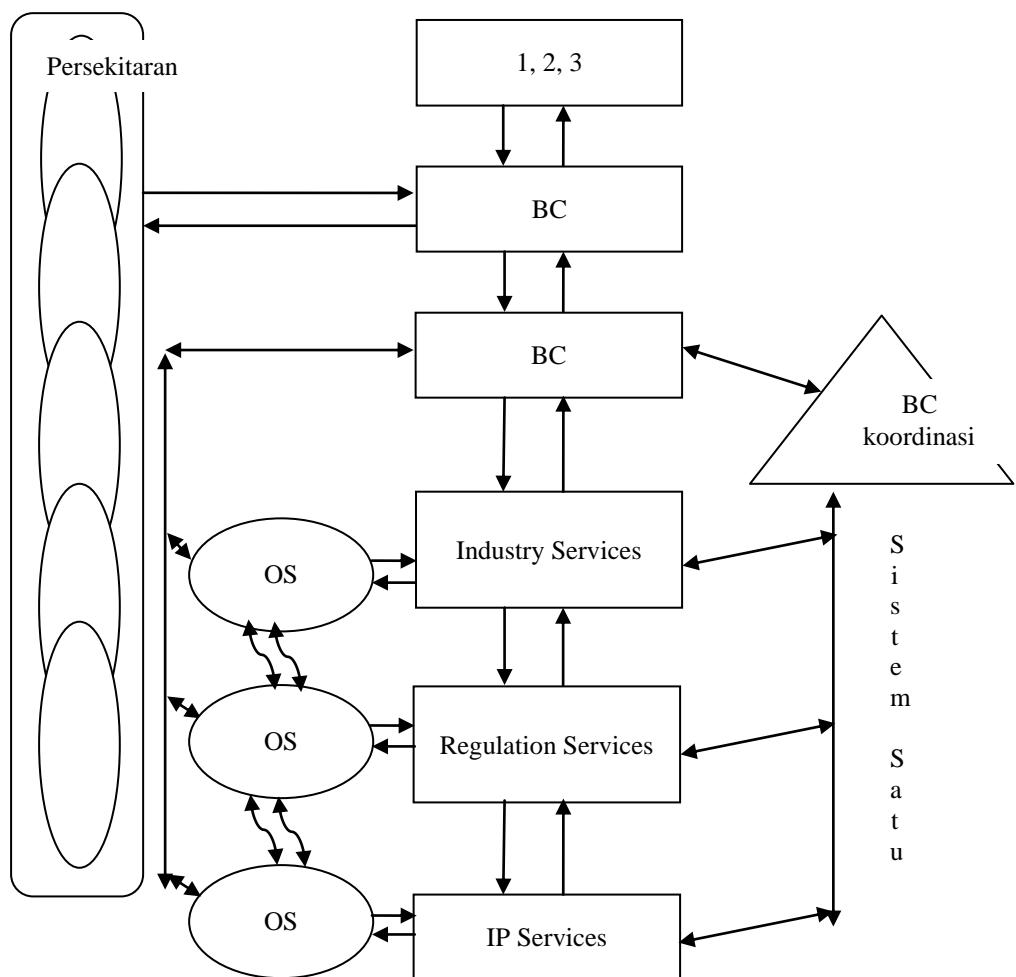
4.3. Permodelan Institusi Bioteknologi Peringkat Sistemik Kedua

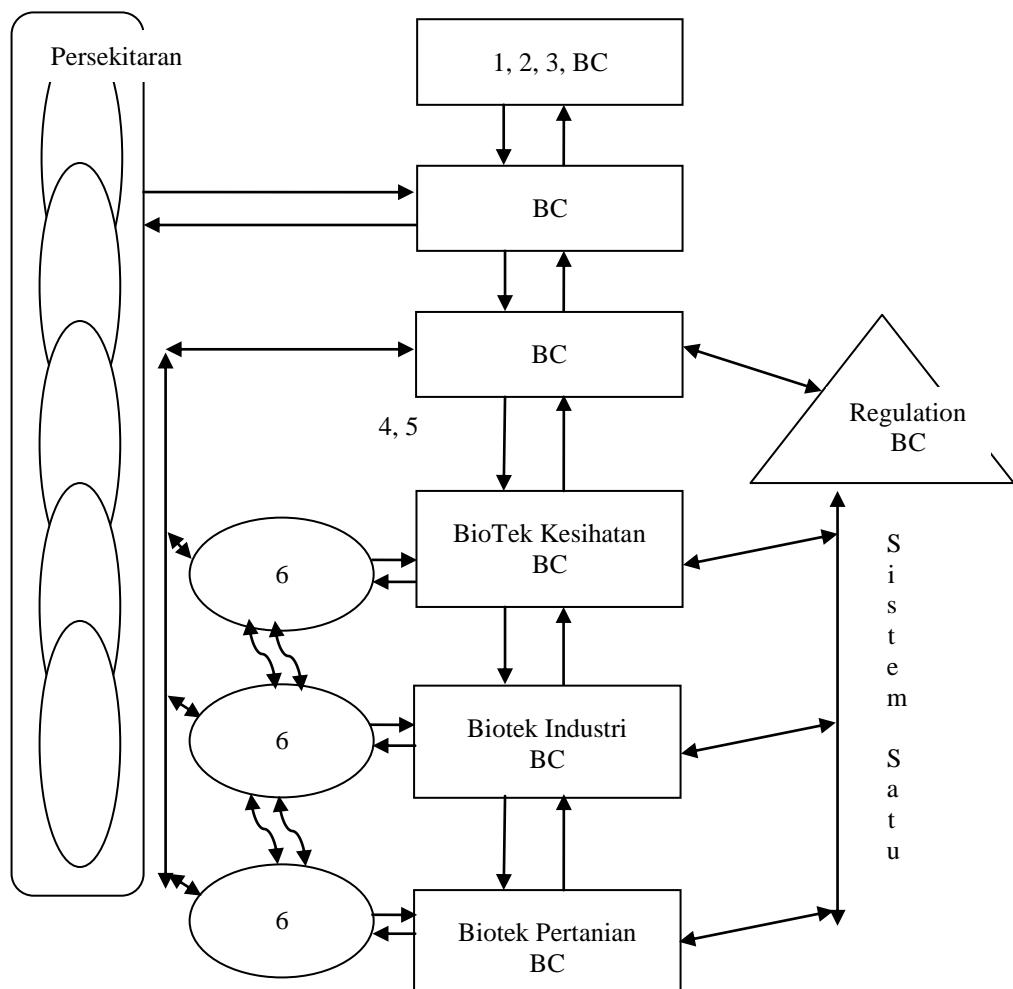
Peringkat sistemik kedua institusi bioteknologi boleh digambarkan oleh sub sistem Sub Sistem *Advisory & Processing Biotechnology* (Rajah 3) dan sub sistem Sub Sistem *Facilitation* (Rajah 4). Bagi kedua-dua sub sistem ini fungsi polisi masih lagi melibatkan Kementerian Kewangan, Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi dan BC. Seterusnya pengurusan koporat dan pelaksanaan melibatkan BC.

Seterusnya permodelan ini boleh diperincikan lagi sehingga dirasakan perlu dan berguna untuk dibuat analisis. Contohnya bagi sub sistem *Advisory & Processing Biotechnology* permodelan boleh diteruskan ke peringkat sistemik ketiga terutamanya bagi sub-sub sistem *BioNexus*.



Rajah 3: Sub Sistem Advisory & Processing Biotechnology

Rajah 4: Sub Sistem *Facilitation*



Rajah 5: BioNexus Sebagai Sistem Viable

BC Biotecnology Corporation

1. Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi
2. Kementerian Kewangan
3. Majlis Pelaksanaan Bioteknologi
4. Bantuan Kewangan
5. Perkhidmatan pembangunan
6. Firma Bio Nexus

Analisis senarai syarikat berstatus BioNexus menunjukkan sehingga Mac 2008 terdapat 92 buah syarikat bioteknologi yang telah diberikan status BioNexus. Sebahagian besar syarikat BioNexus terlibat dalam bidang bioteknologi kesihatan(37 peratus), bioteknologi pertanian (35 peratus), bioteknologi perindustrian (21 peratus) dan bioinfomartik (7 peratus).

5. Perbincangan dan Kesimpulan

Permodelan institusi bioteknologi sebagai sistem viable merupakan permodelan peringkat permulaan. Kajian lanjut diperlukan untuk melengkapkan dan diberi justifikasi. Permodelan yang lengkap boleh digunakan untuk menjadi asas kepada analisis-analisis seperti berikut:

- i. Permodelan sistem viable memberi panduan kepada fungsi-fungsi asas yang perlu dijalankan oleh sistem untuk mencapai objektif dengan cekap dan berkesan dan bagaimana setiap fungsi itu harus dijalankan. Fungsi-fungsi asas tersebut ialah polisi, ‘intelligence’, kawalan dan audit, penyelarasan dan pelaksanaan atau perngoperasian. Model memberi panduan bagaimana sistem boleh mengendalikan komponen-komponen sesebuah sistem secara dalaman dan bagaimana sistem perlu mengendalikan persekitarannya supaya dia boleh mempertahankan kewujudannya. Keupayaan setiap fungsi mestilah berpadanan dengan objektif yang hendak dicapai. Jika tidak objektif tidak akan tercapai atau mungkin pencapaian pada tahap yang rendah.
- ii. Analisis hubungan antara pihak pengurusan korporat dengan sistem pelaksanaan.
- iii. Analisis hubungan antara sistem dengan persekitaran.
- iv. Mengenal keperluan maklumat untuk pengurusan dalam sistem dan juga keperluan maklumat mengenai persekitaran.

Prinsip-prinsip pengurusan sibernetik yang menjadi asas kepada model sistem viable boleh digunakan sebagai panduan untuk mengenal permasalahan yang dihadapi disetiap peringkat sistemik dan seterusnya langkah-langkah penambahbaikan dapat dicadangkan dengan mengambil kira persekitaran setempat dimana langkah tersebut akan dilaksanakan.

Rujukan

- Beer, S.(1972) Brain of the firm, AllenLane, Penguin.
- Beer, S.(1989)The evolution of a management cybernetics process, a Chapter in Espejo, R and Harnden, R.(editors)(1989) The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM, John Wiley and Sons.
- Checkland, P. and Scholes,J.(1990) Soft Systems Methodology in Action, John Wiley & Sons.
- Checkland, P.(2000) Systems Thinking, Systems Practice Includes a 30-year retrospective, John Wiley and Sons.
- Checkland, P.(1981) Systems Thinking, Systems Practice, John Wiley.
- Espejo, R. (1989) A cybernetic method to study organizations, a Chapter in Espejo, R and Harnden, R.(editors)(1989) The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM, John Wiley and Sons.
- Espejo, R.1979.Information and Management: The cybernetics of a small company,Chapter in Lucas,H.C. jr., Land, F.F., Lincoln, T.J. and Supper, K. (1979) the information systems environment, North-Holland.
- Yolles,M.(1999) Management Systems A Viable Approach, Financial Times Pitman Publishing.
- UtusanMalaysia Online (2009) KDNK: Bioteknologi sumbang 5 peratus, Tarik Capaian 6 Mei 2009, di alamat:
http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2009&dt=0321&pub=Utusan_Malaysia&sec=Ekonomi&pg=ek_02.htm