

KAJIAN RENCANA STRATEGIS PENINGKATAN PEMANFAATAN REAKTOR NUKLIR PENELITIAN

Endang Susilowati
PRSG-BATAN

ABSTRAK

KAJIAN RENCANA STRATEGIS PENINGKATAN PEMANFAATAN REAKTOR NUKLIR PENELITIAN. Kelangsungan pengoperasian reaktor nuklir penelitian perlu dipikirkan terutama ketika umur reaktor semakin menua. Banyak tantangan bermunculan, sebagai contoh adalah penuaan komponen dan penuaan pekerja yang berpengalaman, hilangnya grup peneliti, berkurangnya pengguna utama reaktor dan berkurangnya anggaran operasi. Rangkaian permasalahan tersebut mengakibatkan reaktor terisolasi dan tidak menarik. Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk mengkaji atau mengupas pengembangan rencana strategis peningkatan pemanfaatan reaktor nuklir penelitian/ reaktor riset agar pengoperasian dan pemanfaatan reaktor dapat dipertahankan bahkan dinaikkan. Rencana strategis dikembangkan dengan cara menganalisis kemampuan yang dimiliki fasilitas reaktor dan target yang ingin dicapai. Diantara keduanya terdapat sinergi yang apabila dicermati dan dianalisa sinergi tersebut adalah kumpulan dari beberapa unsur pokok atau tindakan manajemen yang saling terkait satu sama lain. Unsur-unsur tersebut diantaranya adalah sekelompok pemangku kepentingan beserta kebutuhan/ persyaratannya, misi dan visi manajemen, kekuatan, kelemahan, kesempatan dan tantangan yang dihadapi manajemen serta isu-isu strategis yang akan berdampak pada pengembangan rencana strategis. Pengolahan unsur-unsur pokok tersebut akan mampu mengidentifikasi dan memunculkan *major achievable objective* manajemen dalam meningkatkan pemanfaatan reaktor riset. Tersedianya rencana strategis pemanfaatan reaktor riset dapat dipakai sebagai acuan tindakan dalam mempertahankan kelangsungan bahkan meningkatkan pemanfaatan operasi reaktor.

Kata kunci : kemampuan, pemangku kepentingan, reaktor riset

ABSTRACT

ASSESSMENT OF STRATEGY PLANNING TO INCREASE RESEARCH REACTOR UTILIZATION. *Sustainability of research reactor operation requires assessment especially when component ageing come alive. Several threats appear such as loss of research or analytical groups complementary to the reactor, aging and imminent retirement of a number of experienced staff, a shrinking user base including the loss of major reactor customers causing loss of attractiveness of the facility increased the isolation of the facility. The objective of this paper is to assess the development of strategy planning to increase utilization of research reactor. Strategy planning is developed by analyzing the capabilities of the research reactor facility and future target desired. In fact there are synergies between both of them at which various essential key parameters are present. They are covering a groups of stakeholders including their requirements and needs, vision and mission of reactor management, environment and constraints applicable to the facility and strategic issues having impacts on goal achievements. Processing of essential key parameters will enable us to identify and to bring out major achievable objective desired by management to increase the utilization of research reactor. Availability of the strategic planning of research reactor utilization will keep a research reactor be operated sustainably.*

Key words: capability, stakeholders, research reactor

PENDAHULUAN

Keberhasilan pengoperasian dan pemanfaatan reaktor nuklir penelitian/ reaktor riset melibatkan beberapa komponen dan infrastruktur pendukung. Sebagai fasilitas nuklir penyedia neutron, reaktor riset dapat dimanfaatkan untuk beberapa kepentingan. Hamburan partikel neutron dapat dimanfaatkan untuk melaksanakan penelitian ilmu bahan, uji tidak merusak serta kepentingan

penelitian lainnya. Dibidang kesehatan reaksi neutron dapat menghasilkan radioisotop molybdenum (^{99}Mo) sebagai unsur pembunuh sel-sel kanker dan dibidang industri, partikel neutron mampu mendopping unsur silikon menjadi material dengan nilai komersial tinggi.¹⁾

Pada awalnya, sesuai dengan namanya, reaktor riset hanya dimanfaatkan untuk penelitian, pengembangan serta pendidikan dan latihan di bidang teknologi nuklir. Tetapi dengan semakin berkem-

bangnya teknologi serta dibarengi dengan tuntutan untuk mempertahankan kelangsungan operasi, pola pikir awal yang menitik beratkan hanya kepada kepentingan penelitian perlu diubah. Potensi komersial pemanfaatan reaktor riset perlu digali juga agar dampak sosial-ekonomi dan manfaat teknologi nuklir (bertambahnya jumlah pengguna) dapat dirasakan oleh masyarakat, disamping itu biaya operasi juga dapat direduksi.

Permasalahan lain yang dihadapi reaktor riset adalah ketika umur reaktor semakin menua. Banyak tantangan bermunculan, sebagai contoh adalah penuaan komponen dan penuaan pekerja yang berpengalaman, hilangnya grup peneliti, berkurangnya pengguna utama reaktor dan berkurangnya anggaran operasi. Rangkaian permasalahan tersebut mengakibatkan reaktor terisolasi dan tidak menarik.

Untuk mengatasi rangkaian permasalahan tersebut, suatu rencana strategis perlu diciptakan sebagai acuan atau landasan kegiatan. Rencana strategis memberikan suatu kerangka untuk meningkatkan pemanfaatan reaktor riset dan disisi lain membantu menciptakan budaya keselamatan, memotivasi pekerja serta memberikan gambaran riil keseimbangan antara anggaran tersedia dan biaya pengoperasian yang dibutuhkan. Rencana strategis dapat dikaji dan dikembangkan melalui pokok tahapan sederhana yaitu dengan mengidentifikasi dua hal: kemampuan apa yang dimiliki fasilitas reaktor dan hal apa yang ingin dicapai/ diharapkan.

Tulisan ini mengupas pengembangan rencana strategis pengoperasian dan pemanfaatan reaktor riset dengan menganalisis kemampuan yang dimiliki dan target apa yang diinginkan reaktor riset. Diantara keduanya terdapat sinergi yang apabila dicermati dan dianalisa sinergi tersebut merupakan kumpulan dari beberapa unsur pokok yang merefleksikan tindakan manajemen yang saling terkait satu sama lain. Unsur-unsur tersebut diantaranya adalah sekelompok pemangku kepentingan beserta kebutuhan/ persyaratannya, misi

dan visi manajemen, kekuatan, kelemahan, kesempatan dan tantangan yang dihadapi serta isu-isu strategis yang akan berdampak pada pengembangan rencana strategis. Pengolahan unsur-unsur pokok tersebut akan mampu mengidentifikasi dan memunculkan *major achievable objective* manajemen dalam meningkatkan pemanfaatan reaktor riset. Diharapkan rencana strategis dapat dipakai sebagai acuan tindakan dalam mempertahankan kelangsungan bahkan meningkatkan pemanfaatan operasi reaktor.

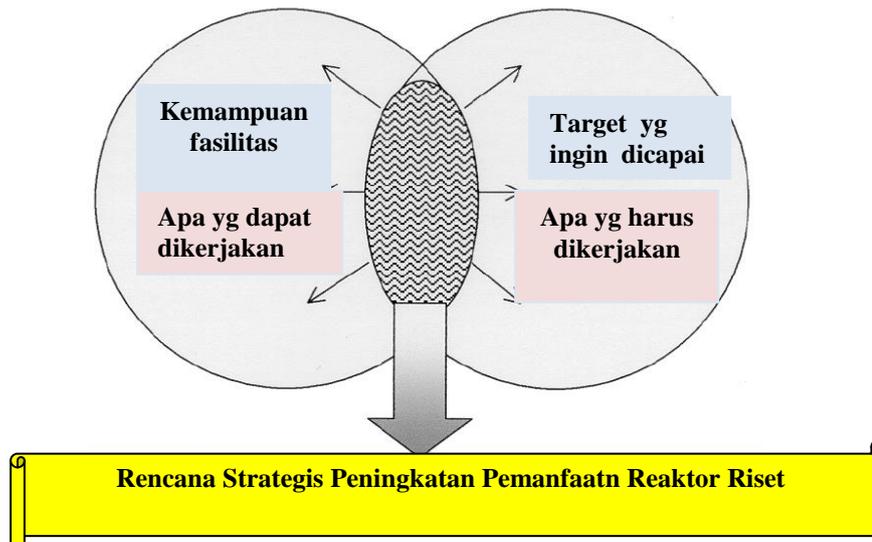
METODELOGI PENGEMBANGAN RENCANA STRATEGIS

Fokus utama rencana strategis adalah untuk meningkatkan kinerja dan pemanfaatan reaktor riset dengan tetap mengutamakan keselamatan dan memperhatikan perawatan dan *refurbishment* terhadap komponen yang sudah mengalami penuaan.

Proses pengembangan rencana strategis sebenarnya sangat sederhana yaitu dengan mengkaji dan menentukan faktor-faktor antara lain :

1. potensi dan kemampuan yang dimiliki fasilitas,
2. keberadaan dan potensi pemangku kepentingan
3. menganalisis faktor 1 dan 2 dengan memperhatikan lingkungan dan tantangan operasi reaktor
4. Menetapkan visi manajemen dan tujuan utama
5. Menetapkan tindakan untuk mencapai tujuan
6. Meriviu dan merevisi pelaksanaan rencana strategi

Gambar 1²⁾ menunjukkan hubungan antara kemampuan yang dimiliki fasilitas dan target yang akan dicapai. Bagian *cross-section* yang diarsir mewakili sinergi yang dapat dikembangkan, arah panah kekanan menunjukkan kenaikan kemampuan sedang arah panah ke kiri menunjukkan peningkatan *customer/ end user*. Peningkatan pemanfaatan dapat dicapai dengan memperluas daerah *cross section*.



Gambar 1 : Hubungan antara kemampuan dan target yang akan dicapai manajemen

Sebelum rencana strategis dikembangkan perlu dipelajari dulu faktor-faktor yang menghalangi pengoperasian reaktor, dinamakan *life limiting factor*. Sebagai contoh adalah tidak tepat untuk mencari *customer* baru ketika perijinan reaktor sudah hampir habis dan tidak akan diperpanjang lagi. Atau reaktor mengalami gangguan teknis dengan bocornya tangki reaktor dimana tangki reaktor termasuk komponen kelas satu yang sulit diperbaiki atau diganti.³⁾ Kecuali jika analisis keselamatan mengatakan bahwa reaktor masih layak dioperasikan.

Langkah lanjut setelah *life limiting factor* diidentifikasi adalah mengkaji potensi yang dimiliki.

Pada tahap ini dapat juga ditemukan atau terungkap potensi baru yang perlu pengembangan. Disisi lain target yang diinginkan ditetapkan berdasarkan persyaratan dan kriteria yang ditentukan oleh pemangku kepentingan. Berbagai macam pemangku kepentingan termasuk para pekerja, unsur pemerintah, akademisi, rumah sakit dan industri perlu diketahui sebelum tujuan utama ditentukan.

Semua informasi diatas kemudian dianalisa dengan memperhatikan kekuatan, kelemahan, ancaman dan tantangan yang ada sehingga dapat ditentukan tingkatan kemampuan yang dimiliki dan dibedakan menjadi empat golongan sebagai yang ditunjukkan pada table 1. dibawah

Tabel 1. : Contoh tingkatan kemampuan yang dimiliki RSG-GAS daya 30 MW

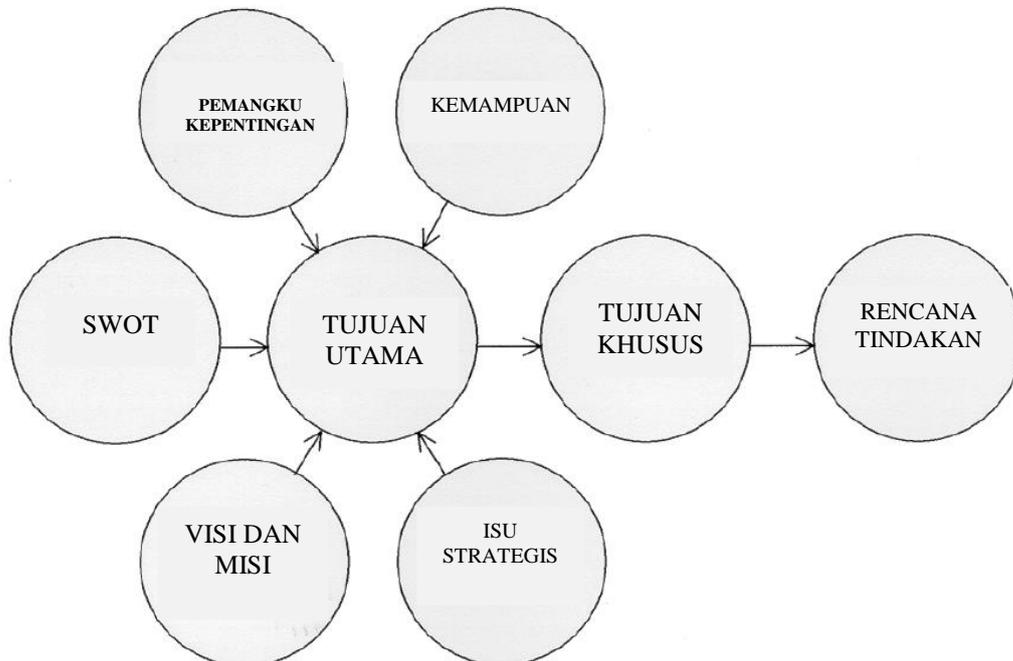
Dapat dikerjakan	Kemungkinan dapat dikerjakan	Tidak dapat dikerjakan	Tidak mau mengerjakan
Produksi ⁹⁹ Mo, <i>gem coloration</i>			
	<i>Neutron Transmutation Doping</i>		
			<i>BNCT (Boron Neutron Capture Therapy)</i>
		<i>In-pile loop</i>	

Dari semua analisis diatas kemudian dapat ditentukan visi yang realistis dan mudah dicapai.

MODEL RENCANA STRATEGIS

Menggunakan pendekatan metodologi/ proses

pengembangan rencana strategis sebagai yang diuraikan diatas, suatu model rencana strategis peningkatan pemanfaatan reaktor riset dapat diciptakan seperti ditunjukkan pada gambar 2 dibawah



Gambar 2. : Model rencana strategis peningkatan pemanfaatan reaktor riset ²⁾

Kemampuan

Diawali dari pengkajian **kemampuan** sebagai salah satu komponen yang mempunyai berkontribusi kuat terhadap tujuan utama. Pengkajian secara komprehensif meliputi, tidak hanya kemampuan teknis yang dimiliki instalasi, tetapi juga termasuk sumberdaya manusia atau staf yang *knowlegable* dan kompeten serta unit pendukung yang berkontribusi terhadap kesuksesan pemanfaatan reaktor tidak boleh diabaikan. Jenis proyek dan pelayanan yang telah berhasil dilaksanakan dapatlah diintroduksikan sebagai sejarah pencapaian dan sekaligus sebagai alat untuk mempromosikan kepada calon-calon pengguna reaktor. Demikian juga kerjasama dengan grup-grup pendukung operasi reaktor akan memperkuat *usefulness* dari reaktor yang sedang dikaji.

Kemampuan yang belum terungkap pun perlu di investigasi dengan cara menengok data base pemanfaatan reaktor riset dunia yang dipublikasikan IAEA. Dengan cara membandingkan status reaktor yang dikaji dengan status reaktor lain akan mampu memunculkan ide-ide baru untuk meningkatkan pemanfaatan atau memodifikasi fasilitas iradiasi yang tersedia.

Pemangku Kepentingan

Pemangku kepentingan diwakili oleh individu, grup atau institusi yang mempunyai kontribusi

langsung/ tidak langsung terhadap jalannya operasi dan pemanfaatan reaktor. Staf/ pekerja yang terlibat dalam pengoperasian reaktor adalah kontributor kunci terhadap suksesnya pengoperasian fasilitas. Mereka adalah pemangku kepentingan yang mana hak-hak mereka sebagai contoh adalah keamanan kariernya, motivasi, kepuasan bekerja, gaji harus dipenuhi.

Berbagai jenis dan bentuk pemangku kepentingan dari pihak luar adalah pemerintah, akademisi, industri, rumah sakit pengguna radiosotop, badan pengawas dan masyarakat. Persepsi masyarakat terhadap keberadaan reaktor nuklir dan penggunaannya adalah isu sensitif yang perlu diperhatikan dan disosialisasikan ke lingkungan sekitar kawasan nuklir.

Adalah sangat penting memastikan bahwa instalasi reaktor secara teknis memenuhi kriteria yang disyaratkan oleh pemangku kepentingan terutama *customer/ end user* baik lokal, regional dan bahkan internasional.

SWOT (Kekuatan, Kelemahan, Kesempatan dan Tantangan)

Identifikasi kemampuan dan identifikasi pemangku kepentingan dikaji berdasar pada kekuatan, kelemahan, kesempatan dan tantangan yang dihadapi manajemen reaktor. SWOT adalah alat manajemen untuk mengkaji kemampuan dan atau

kebutuhan yang diperlukan untuk melakukan suatu perubahan. Kekuatan dan kelemahan dipertimbangkan sebagai isu internal. Sedang kesempatan dan tantangan biasanya merupakan faktor yang penyebabnya adalah dari luar dan sulit untuk dikendalikan tetapi harus dihadapi.

Hasil kajian SWOT dievaluasi untuk menggali rencana strategis yang realistis dan dapat dilaksanakan

Visi dan Misi

Visi dari reaktor riset adalah sebagai penyedia neutron yang handal. Sedang misi reaktor riset pada umumnya adalah untuk:

- Menjamin kelangsungan pelayanan iradiasi untuk tujuan R&D dan tujuan komersial
- Menciptakan jaringan reaktor riset untuk meningkatkan pemanfaatan
- Menyebarkan best practices untuk keselamatan operasi dan perawatan
- Mempromosikan kegunaan teknologi nuklir untuk kesejahteraan masyarakat.

Isu Strategis

Isu strategis adalah segala sesuatu yang akan berdampak pada pencapaian rencana strategis. Sederetan isu strategis yang dipertimbangkan pada pencapaian rencana strategis diantaranya adalah : model pengoperasian reaktor, business and competitor analysis, perawatan struktur-sistem-komponen reaktor, perijinan, *quality management*, *health-safety-environment*, *technical co-operation*, *life limiting factor* dan struktur organisasi.

Tujuan Utama dan Tujuan Khusus

Sebagai yang ditunjukkan pada gambar 2, setelah semua komponen penting dari kemampuan sampai isu strategis dianalisa, manajemen reaktor beralih hal paling penting yaitu tujuan utama. Tujuan dasar dari pengoperasian reaktor riset, sebagai yang telah berhasil dicapai pada masa lalu, adalah reaktor dioperasikan dengan selamat. Sedang tujuan utamanya adalah menaikkan pemanfaatan fasilitas iradiasi

Tujuan khusus merupakan bagian-bagian dari tujuan utama yang menjamin bahwa tujuan utama dapat dicapai. Persyaratan tujuan spesifik harus spesifik, dapat diukur, mudah dicapai, relevan dan dilaksanakan tepat waktu.

Rencana Tindakan

Rencana tindakan biasanya di sediakan pada dokumen yang terpisah. Untuk menyiapkan rencana tindakan yang achievable, beberapa persyaratan harus dipenuhi

- Rencana tindakan harus dikomunikasikan dengan staf terkait perihal daftar pekerjaan yang harus dilakukan

- Mengidentifikasi rangkaian kegiatan
- Mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan
- Jadwal kegiatan

PEMBAHASAN

Keberadaan dan kelangsungan pengoperasian reaktor riset dan juga pemanfaatannya perlu mendapat perhatian dan dukungan. Neutron yang dihasilkan dari pengoperasian reaktor riset disamping dipergunakan untuk keperluan R&D dibidang teknologi nuklir juga sangat berkontribusi di bidang industri dan kesehatan. Dampak sosial-ekonomi neutron untuk kesejahteraan masyarakat sangat tinggi.

Permasalahan yang dihadapi kebanyakan reaktor riset di dunia adalah bahwa pemanfaatannya kurang efektif karena beberapa faktor diantaranya adalah penuaan komponen, kurang tenaga ahli yang berpengalaman, kurang biaya dan sebagainya. Dibutuhkan suatu pemikiran agar kemampuan reaktor riset dapat dimaksimalkan, yaitu dengan mengembangkan suatu strategi perencanaan.

Informasi utama untuk mengembangkan strategi peningkatan pemanfaatan reaktor riset terfokus kepada dua permasalahan, yang pertama adalah informasi tentang kemampuan (apa yang dapat dikerjakan) yang dimiliki fasilitas. Keberhasilan pengoperasian reaktor, potential *customer* (perguruan tinggi, lembaga penelitian, industri, lembaga penghasil radioisotop, badan pengawas/BAPETEN, IAEA, internal pengguna/unit kerja di lingkungan BATAN, masyarakat), serta kelompok pendukung pengoperasian reaktor perlu diidentifikasi. Informasi ini bermanfaat untuk memperkuat kesadaran akan pentingnya manfaat reaktor nuklir penelitian untuk mengembangkan teknologi dan mensejahterakan masyarakat. Kegiatan yang belum berhasil perlu ditinjau ulang juga sebagai tantangan untuk memacu harapan di masa datang. Kemampuan sumber daya manusia (SDM) adalah modal penting yang kompetensinya perlu ditingkatkan terus menerus. Teridentifikasinya kemampuan yang ada secara sistematis akan mempermudah penetapan pengembangan baru akan pemanfaatan fasilitas iradiasi. Dapat juga pengembangan kemampuan diacu dari data base IAEA tentang penggunaan riset reaktor³⁾. Contoh dari pemanfaatan suatu reaktor riset diantaranya adalah : untuk pelatihan dan penelitian, produksi isotop, *neutron activation analysis*, *gemstone coloration*, *neutron scattering*, *neutron transmutation doping*, *neutron brach therapy* dan sebagainya.

Sebagai studi kasus adalah bahwasanya RSG-GAS saat ini hanya mengiradiasi dua target LEU/minggu dalam kaitannya dengan produksi ⁹⁹Mo PT Batek. Jumlah target LEU sebenarnya bisa dinaikkan

lebih dari dua karena ditinjau dari aspek keselamatan masih memungkinkan. Sehingga perlu dicari solusi lain apakah PT Batek mampu memproduksi target lebih banyak lagi. Antara PRSG dan PT Batek perlu duduk bersama untuk memperbaiki situasi ini agar produksi ^{99}Mo bisa ditingkatkan dan fasilitas iradiasi yang tersedia juga lebih berdaya guna. Kemampuan teknis yang ada perlu dibarengi dengan komitmen manajemen agar strategi yang telah ditetapkan dapat dikembangkan untuk mencapai cita-cita peningkatan pemanfaatan reaktor.

Fokus kedua adalah target yang ingin dicapai (apa yang harus dikerjakan). Perlu dianalisis potensi apa yang dapat dikembangkan. Salah satu contoh adalah fasilitas iradiasi neutron transmutation doping (NTD) yang tersedia di RSG-GAS tetapi sampai saat ini (telah lebih dari 25 tahun beroperasi) fasilitas NTD belum berhasil dioperasikan. Ini adalah tantangan yang perlu diubah menjadi kekuatan. Perlu dicari solusinya apakah SDM yang kurang kompetensi atau aspek teknis fasilitas iradiasi yang perlu modifikasi ataupun faktor biaya yang kurang dianggarkan/ diprioritaskan.

Perlu dicermati juga bahwa target yang ingin dicapai adalah target yang dikehendaki oleh semua pemangku kepentingan (*stakeholder*). Pengoperasian dan pemanfaatan reaktor riset melibatkan berbagai macam pemangku kepentingan. Setiap *stakeholder* mempunyai kriteria. Berbagai macam kriteria yang disyaratkan seluruh *stakeholder* perlu dikaji agar target yang diinginkan dapat tercapai. Tidaklah benar apabila hanya *stakeholder* tertentu saja yang diperhatikan. Staf/ pekerja yang terlibat dalam pengoperasian reaktor adalah *stakeholder/* kontributor kunci terhadap suksesnya pengoperasian fasilitas. Mereka adalah *stakeholder* yang mana hak-hak mereka harus dipenuhi, sebagai contoh adalah keamanan kariernya, motivasi, kepuasan bekerja, gaji dan sebagainya.

Sinergi yang tercipta antar kedua elemen kunci diatas perlu dianalisis dengan mempertimbangkan *environment* dan *constraint* yang dihadapi sehingga visi dan misi yang ditetapkan adalah visi dan misi yang *achievable*.

Strategi yang *achievable* atau mudah dicapai dapat terealisasi dengan catatan kerjasama dengan *stakeholder* berjalan dengan mulus. Sebagai contoh

adalah dalam membangun pengoperasian dan pemanfaatan riset reaktor yang berbasis tidak hanya untuk kepentingan penelitian tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan komersial. Pemasaran jasa/ produk riset reaktor juga perlu dipromosikan dan dikembangkan. Dilain pihak peraturan perundangan membatasi kegiatan BATAN yang secara tegas tidak mengizinkan kegiatan komersial. Kegiatan komersial harus melalui PT Batek sebagai institusi BUMN. Masalah ini dapat dianggap sebagai *constraint* yang perlu dicari solusinya.

Constraint lain adalah limbah yang dihasilkan dari pemanfaatan reaktor riset, apakah ada potensi bahwa zat radioaktif akan bocor ke lingkungan. Potensi bocornya zat radioaktif ke lingkungan adalah suatu tantangan yang perlu dicegah dan diubah menjadi suatu kekuatan. Demikian juga ketersediaan pekerja berpengalaman yang akan segera memasuki usia pensiun. *Constraint* ini kalau tidak ditindaklanjuti akan berubah menjadi kelemahan. Yang perlu diusahakan adalah bagaimana potensi negatif yang dimiliki diubah menjadi kekuatan.

Dengan memahami semua permasalahan pengembangan strategi pengoperasian dan pemanfaatan suatu reaktor penelitian *action plan* dapat direncanakan sesuai skala prioritas.

KESIMPULAN

Tersedianya rencana strategis pemanfaatan reaktor riset dapat dipakai sebagai acuan tindakan dalam mempertahankan kelangsungan bahkan meningkatkan pemanfaatan operasi reaktor.

DAFTAR PUSTAKA

1. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Research Reactor : Purpose and Planning, IAEA Vienna Austria, 2007
2. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, "Strategic Planning for Research Reactor", IAEA Vienna Austria, April 2001
3. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Application Research Reactor, IAEA Vienna Austria, 1999

