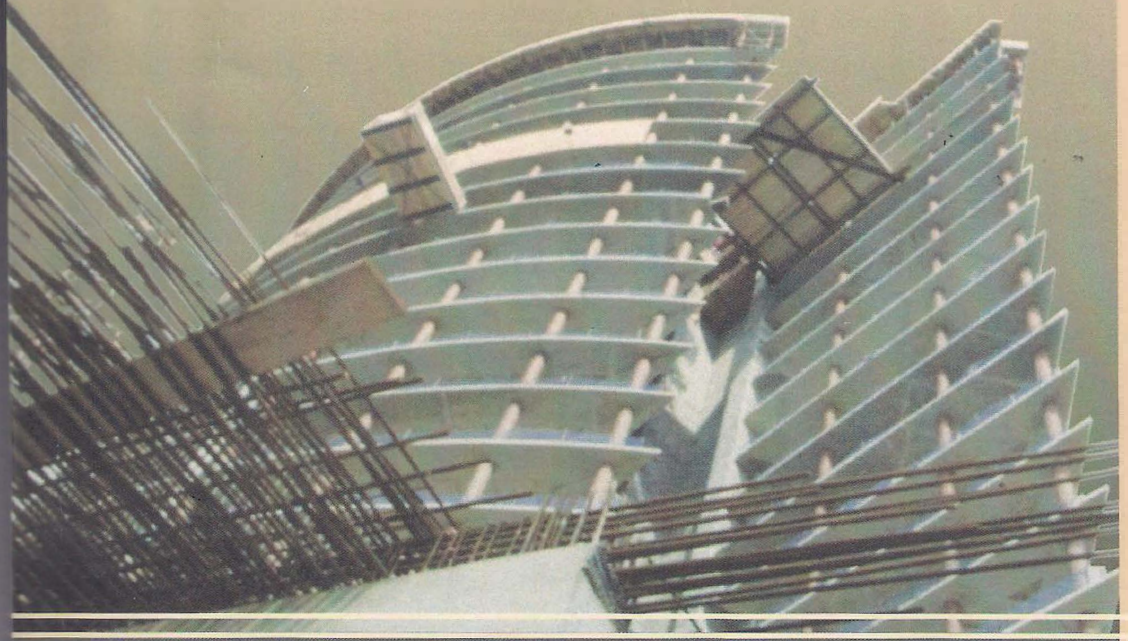
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil

PROSIDING | KoNTekS 2
Konferensi Nasional Teknik Sipil 2

Inovasi dalam Rekayasa Sipil dan Lingkungan

Editor:
Ferianto Raharjo, ST., MT.
Siswadi, ST., MT.



Yogyakarta,
6 - 7 Juni 2008

Didukung oleh :
HATHI
HAMKI Cabang Yogyakarta
HAKI
HIMPUNAN AHLI TEKNIK TANAH INDONESIA
HPJI

PROSIDING
KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL 2 (KoNTekS 2)
"INOVASI DALAM REKAYASA SIPIL DAN LINGKUNGAN"

Hak Cipta © 2008, pada penulis/penerbit

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Edisi Pertama,

Cetakan Pertama, 2008

Penerbit:

Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Moses Gatotkaca No. 28, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 561031, 580526, Fax. (0274) 580525
Website: penerbit.uajy.ac.id
E-mail: penerbit@mail.uajy.ac.id

NOMOR BUKU 423.FT.26.06.08
ISBN: 978-979-1317-98-6

KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL 2 (KoNTekS 2)

Reviewer

A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D. (UAJY)
Ahmad Munawar, Ir., M.Sc. Dr. Ing., Prof. (UGM)
Andreas Triwijono, Ir., Dr. Ing. (UGM)
Benjamin Lumantarna, Ir., M.Eng., Ph.D., Prof. (UK Petra)
Darmanto, Ir., Dip.H.E., M.Sc. (UGM)
Gogot Setyo Budi, Ir., M.Sc., Ph.D. (UK Petra)
Nur Yuwono, Ir., Dip.H.E., Ph.D. Prof. (UGM)
Paulus Pramono Rahardjo, Ir., M.Sc.E., Ph.D., Prof. (UNPAR)
Peter F. Kaming, Ir., M.Eng., Ph.D. (UAJY)
Robert J. Kodoatie, Ir., M.Eng., Ph.D. (UNDIP)
Sofia W. Alisjahbana, Ir., M.Sc., Ph.D., Prof. (UNTAR)
Triwulan, Ir., Dr., Prof (ITS)
Yoyong Arfiadi, Ir., M.Eng., Ph.D. Prof. (UAJY)

Penyelenggaran

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Didukung oleh

Himpunan Ahli Konstruksi Indonesia (HAKI)
Himpunan Ahli Manajemen Konstruksi Indonesia (HAMKI)
Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI)
Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia (HATTI)
Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia (HPJI)

Alamat Sekretariat

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari 44
Yogyakarta – 55281
Telp: 0274 – 487711 ext: 1150
Fax: 0274 – 487748
Website : http://konteks.uajy.ac.id
E-mail : konteks@mail.uajy.ac.id

ISBN: 978-979-1317-98-6

DAFTAR ISI

Kata Pengantar v

Kata Sambutan vii

Daftar Isi ix

Inovasi dalam Rekayasa Sipil dan Lingkungan 1
Mohamad Sahari Besari

Peningkatan Daya Saing Industri Konstruksi Nasional Melalui Inovasi Konstruksi 9
Biemo W. Soemardi

Durability of the Stabilized Clay with Lime and Rice Husk Ash for Roadway Subgrade 19
Agus Setyo Muntohar, Roslan Hashim

Evaluasi Potensi Pencairan Tanah (*Liquefaction*) Akibat Gempa Studi Kasus: di Bagian Timur Kota Yogyakarta 27
John Tri Hatmoko, Yohannes Lulie

Kajian Geoteknik terhadap Kerusakan Jalan pada Ruas Kerobokan – Munggu 43
I Wayan Wiraga

Kapasitas Fondasi Tiang dari Metode Langsung Cone Penetrometer Test 55
Yohannes Lulie, Y. Hendra Suryadharma

Karakteristik Kuat Tarik Tanah dengan Stabilisasi Kapur-Abu Sekam Padi dan Serat Karung Plastik 65
Agus Setyo Muntohar

Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Ekspansif yang Distabilisasi dengan Abu Ampas Tebu dan Kapur 71
John Tri Hatmoko, Yohannes Lulie

Menentukan Koefisien Kekuatan Relatif Limestone 85
Suryanegara, I Wayan Arya

Menentukan Korelasi Antara Kadar Air dengan Kuat Geser pada Tanah Lempung 93
I Wayan Arya, I G.A.G. Suryanegara Dwipa RS

Pemanfaatan Lumpur Lapindo sebagai Bahan Pengganti Tanah Liat pada Produksi Batu Bata 101
Ngakan Made Anom Wiryasa

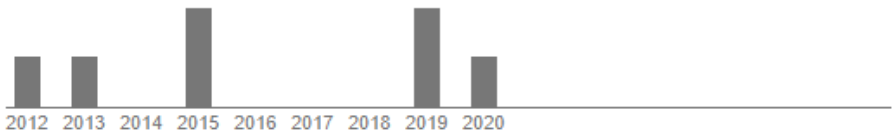
ISBN: 978-979-1317-98-6

View article

.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=LRmrsuEAAAAJ&citation_for_view=LRmrsuEAAAAJ:QIV2ME_5wuYC

Peningkatan Daya Saing Industri Konstruksi Nasional Melalui Inovasi Konstruksi

Authors	Biemo W Soemardi
Publication date	2008
Journal	Konfrensi Nasional Teknik Sipil
Volume	2
Total citations	Cited by 7



Scholar articles Peningkatan Daya Saing Industri Konstruksi Nasional Melalui Inovasi Konstruksi
BW Soemardi - Konfrensi Nasional Teknik Sipil, 2008
Cited by 7 Related articles

PENINGKATAN DAYA SAING INDUSTRI KONSTRUKSI NASIONAL MELALUI INOVASI KONSTRUKSI

Biemo W. Soemardi[1]

[1]*Peneliti - KK Manajemen dan Rekayasa Konstruksi - FTSL, Institut Teknologi Bandung*

ABSTRAK

Sebagai barometer pertumbuhan ekonomi nasional, sektor konstruksi memegang peran penting dalam pembangunan nasional. Pentingnya sektor ini tentunya harus didukung dengan lingkungan usaha yang kondusif dan mampu berkembang. Dalam kondisi persaingan usaha yang semakin ketat, perusahaan-perusahaan konstruksi dituntut untuk mampu bersaing dan menciptakan peluang-peluang usaha baru melalui inovasi konstruksi. Tulisan ini membahas berbagai aspek yang berkaitan dengan inovasi dan teknologi dalam industri konstruksi. Dalam tulisan ini juga dibahas bagaimana industri konstruksi nasional dapat menjadikan inovasi sebagai bagian dari industri itu sendiri.

Kata kunci: industri konstruksi, inovasi, riset, teknologi

A. PENDAHULUAN

Turun naiknya perkembangan sektor konstruksi dipengaruhi oleh iklim ekonomi; dan sebaliknya kondisi ekonomi nasional juga sedikit banyak ditentukan oleh seberapa besar kontribusi sektor konstruksi terhadap pertumbuhan sektor-sektor lainnya. Sebagaimana halnya dengan yang terjadi di banyak negara, sektor ini memberikan sumbangan yang sangat berarti bagi pertumbuhan di sektor-sektor sosial dan ekonomi lainnya. Perkembangan sektor konstruksi, khususnya dalam pembangunan infrastruktur, mendukung terciptanya sarana dan prasarana sosial dan ekonomi yang lebih baik bagi masyarakat. Pembangunan infrastruktur memungkinkan peningkatan mobilitas masyarakat dan niaga; prasarana sanitasi, kesehatan dan pendidikan serta fungsi-fungsi sosial lainnya juga menjadi lebih baik.

Sektor konstruksi Indonesia sendiri telah tumbuh sejak awal tahun 1970an. Data BPS menunjukan bahwa kontribusi sektor konstruksi nasioanal terhadap PDB terus meningkat dari 3,9% di tahun 1973 hingga mencapai lebih dari 8% di tahun 1997. Seiring dengan terjadinya krisis ekonomi, sejak tahun 1998 pertumbuhan di semua sektor mengalami penurunan yang sangat tajam, tak terkecuali sektor konstruksi yang kontribusinya terhadap PDB merosot hingga menjadi sekitar 6% saja di tahun 2002. Selanjutnya, sejak 2003 sektor ini kembali menunjukan kecenderungan membaik, yang ditandai dengan kontribusi terhadap PDB sebesar 6,35% di tahun 2005 (Suraji, 2007). Sebagai salah satu sektor penting, pertumbuhan industri konstruksi nasional ini tentunya merupakan peluang emas bagi para pelaku jasa konstruksi nasional untuk lebih berkarya dan berpartisipasi dalam pembangunan nasional.

Namun demikian pertumbuhan ini bukan tanpa tantangan. Perkembangan teknologi dan tuntutan masyarakat yang semakin tinggi tethadap terhadap produk-produk konstruksi, sekali lagi, menjadi peluangan sekaligus tantangan yang harus dihadapi oleh pelaku di industri konstruksi. Di sisi lain pemberlakuan kesepakatan pasar terbuka memungkinkan masuknya pesaing asing ke dalam sektor konstruksi nasional. Melalui kesepakatan GATT, APEC, dan AFTA perusahaan-perusahaan konstruksi dari negara-negara tetangga dapat berkompetisi dalam merebut pangsa konstruksi nasional, yang bila tidak disikapi dengan tepat akan mengancam keberadaan perusahaan-perusahaan konstruksi nasional. Salah satu upaya untuk menjaga dan

meningkatkan daya saing adalah dengan mempromosikan inovasi dalam industri konstruksi nasional.

Inovasi diyakini memberikan manfaat bagi industri konstruksi. Dalam menghadapi lingkungan persaingan yang semakin ketat dalam industri konstruksi diperlukan inovasi. Selain memberikan manfaat ekonomis dan sosial melalui peningkatan pertumbuhan ekonomi dan produktivitas, inovasi juga diyakini memberikan sumbangan terhadap kelayakan teknis dan daya saing perusahaan konstruksi (Slaughter, 1998, dan Na, Ofori & Park, 2006).

Yin (2006) menyatakan bahwa inovasi merupakan kunci keberhasilan industri konstruksi, dan hal tersebut memerlukan kreativitas dari orang-orang berbakat dan upaya berbagi pengetahuan di antara para pelaku konstruksi (praktisi, akademisi, dunia usaha dan pemerintah). Karenanya dibutuhkan adanya tindak kerjasama di antara berbagai pihak yang terlibat dalam industri konstruksi.

Sayangnya ada pendapat umum yang menyatakan hampir semua pihak yang terlibat dalam konstruksi pada dasarnya sangat indipenden dan terikat pada praktek-praktek konvensional dan enggan beresiko untuk melakukan perubahan. Itu sebabnya bukan hal yang umum jika ada perusahaan konstruksi yang mau berinventasi untuk melakukan perubahan. Jika demikian mungkinkah inovasi menjadi bagian dari (budaya) konstruksi, dan apa yang harus dilakukan untuk mewujudkan hal tersebut bagi industri konstruksi nasional?

B. INOVASI DALAM INDUSTRI KONSTRUKSI

Dalam artian umum inovasi berarti pembaruan. Inovasi mengandung makna perubahan, tetapi tidak semua perubahan atau pembaruan berarti inovasi. Tentu saja inovasi tidak sekedar perubahan atau mengubah dari sesuatu (kondisi) yang lama menjadi (kondisi lain) yang baru, tetapi harus mengandung makna nilai tambah, baik secara ekonomi maupun nilai tambah lainnya. Dalam konteks ini maka tidak semua perubahan bisa dikatakan "inovatif."

Hambatan inovasi dalam konstruksi

Konstruksi kerap digambarkan sebagai sektor yang kurang inovatif. Hal ini disebabkan karkateristik konvensional industri konstruksi itu sendiri yang menyebabkan kurangnya dinamika dan inovasi. Sexton, et al. (2007) menyebutkan tiga hal yang oleh kalangan umum dianggap sebagai penyebab terhambatnya inovasi di industri konstruksi:

1) Karakteristik industri konstruksi yang lebih berorientasi pada proyek. Berbeda dengan industri manufaktur misalnya, karena waktunya sangat terbatas proyek-proyek konstruksi tidak berlangsung dalam proses yang menerus, tetapi lebih berujud segmentasi yang tidak menyatu dari satu proyek ke proyek lainnya.

2) Struktur industri yang terbatas. Perusahaan konstruksi pada umumnya tidak mempunyai sumberdaya yang banyak, tetapi lebih mengandalkan "*outsourcing*" untuk memenuhi kebutuhan akan SDM. Hal ini menyebabkan interaksi di antara orang-orang yang terlibat dalam proses konstruksi menjadi tidak cukup terwadahi. Selain itu struktur industri yang tersegmentasi menyebabkan kesempatan untuk menumbuhkan inovasi melalui struktur rantai pasok yang dibentuk dari hubungan jangka panjang antara pelaku di industri sulit terwujud.

 ISBN: 978-979-1317-98-6

3) Perilaku hubungan *adversial* di antara pelaku konstruksi yang di dasarkan pada kontrak kerjasama jangka pendek yang diperebutkan melalui proses tender yang sangat kompetitif.

Di luar ketiga hal tersebut hambatan inovasi diperparah dengan kenyataan bahwa perusahaan-perusahaan konstruksi pada umumnya sangat konservatif dan kurang memperhatikan riset dan pengembangan, sebaliknya lebih mengandalkan pihak lain (sub-kontraktor dan pemasok) sebagai stimulus inovasi. Ketimbang bekerjasama dan berbagai pengetahuan, masing-masing pihak akan menggunakan keunggulannya sebagai senjata untuk bersaing dan menekan pihak lawan.

Meskipun demikian mereka beragumen bahwa sebenarnya dalam industri konstruksi banyak terjadi inovasi, dan percaya bahwa sekecil apapun perubahan yang terjadi, sebenarnya banyak peluang untuk inovasi-inovasi lainnya di industri, baik di tingkat sektor industri, tingkat pengusahaan (*business*), maupun di tingkat proyek. Pendapat ini menunjukan bahwa industri konstruksi sebenarnya merupakan industri yang kreatif dan terbuka terhadap inovasi.

Peluang inovasi dalam konstruksi

Secara umum kebutuhan untuk berinovasi digerakkan oleh dua hal, yakni desakan eksternal dan kebutuhan internal. Inovasi dapat terjadi di semua lini industri konstruksi. Di tingkat industri inovasi dapat diwujudkan dalam dua bentuk. Pertama dalam bentuk regulasi dan standar, di mana suatu ketentuan akan memaksa pelaku untuk mengikuti perubahan permintaan yang ditetapkan bagi lingkungan konstruksi dengan cara menyesuaikan diri terhadap perbuahan tersebut. Bentuk ini menempatkan pemerintah pada peran sentral terbentuknya iklim inovasi. Ketentuan dan standar tentang keselamatan dan kesehatan kerja yang ditetapkan, sebagai contoh, akan memaksa pelaku konstruksi untuk mencari cara paling efektif dan murah untuk sedapat mungkin memenuhi ketentuan tersebut.

Inovasi konstruksi pada tingkat industri juga dapat dibentuk melalui peran dominan pengguna yang akan memaksa pelaku konstruksi untuk menuhi keinginan pengguna. Sebagaimana dengan ketentuan pemerintah, permintaan pengguna akan memaksa kontraktor, konsultan perencana atau pemasok untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan klien, yang pada gilirannya dapat menjadi standard baru di industri.

Inovasi di tingkat pengusahaan lebih digerakan karena alasan ekonomi dan kebutuhan akan kemampuan bersaing. Agar mampu bersaing secara terbuka, setiap perusahaan konstruksi harus senantiasa mencari kiat-kiat kerja yang lebih kompetitif. Kegiatan riset dan pengembangan dilakukan untuk memperoleh perubahan radikal ataupun bertahap terhadap material, metoda, produk dan sistem produksi. Bentuk lain inovasi di tingkat ini diwujudkan dalam lingkup pengembangan organisasi perusahaan yang lebih luas, misalnya proses bisnis, kerjasama strategis antara perusahaan dan sebagainya.

Sebenarnya inovasi konstruksi paling banyak terjadi di tingkat proyek. Sayangnya hal ini tidak banyak disadari, bahkan oleh pelaku konstruksi sendiri. Apa yang dilakukan sering kali dianggap sebagai sesuatu yang sudah biasa, dan bukan hal yang baru yang mempunyai nilai tambah. Harus dipahami bahwa karakteristik penting dari proyek konstruksi terletak pada keunikannya. Tidak ada satu proyek atau kegiatan konstruksi pun yang sama dengan lainnya, sehingga meskipun masih menggunakan prinsip-prinsip yang sama aplikasi konstruksi akan berbeda dari satu proyek ke proyek lainnya. Ini sebenarnya merupakan wujud dari inovasi, dan seharusnyalah dijadikan

sebagai suatu kegiatan yang tersistem dan berkesinambungan. Terhadap inovasi di tingkat proyek ini Sexton et al beranggapan bahwa perubahan sedikit demi sedikit ini pun akan memberikan dampak yang sangat berarti, baik di tingkat perusahaan atau tingkat industri. Di sinilah sebenarnya peran sentral inovasi untuk meningkatkan daya saing industri konstruksi nasional.

Arah pengembangan inovasi teknologi konstruksi

Inovasi teknologi didefinsikan sebagai aplikasi teknologi yang dianggap baru oleh organisasi dan memberikan pengaruh yang berarti terhadap proses konstruksi. Menurut Toole (2001), terdapat 4 arah pengembangan inovasi teknologi:

1) Arah pengembangan inovasi teknologi ditentukan oleh lokasi produksi konstruksi. Dengan semakin berkembangnya proses-proses produksi yang mengandalkan pendekatan pra-fabrikasi, peluang terhadap inovasi teknologi proses produksi off-site terbuka lebar di konstruksi. Belajar dari apa yang berhasil diterapkan di industri manufaktur, proses produksi komponen pra-fabrikasi akan menghasilkan produk masal dengan mutu yang lebih baik, konsisten dan lebih efisien. Pendekatan produksi off-site juga membuka peluang inovasi di dalam proses transportasi dan instalasi.

   Sebaliknya pada proses konstruksi on-site peluang inovasi konstruksi terbuka lebar, khususnya untuk proyek-proyek unik dan besar yang tidak ada rujukan sebelumnya. Di sini kolaborasi antar disiplin rekayasa dan teknologi akan menghasilkan inovasi teknologi yang sesuai dengan tuntutan lokal proyek.

2) Orientasi proses produksi juga menentukan arah pengembangan inovasi konstruksi. Dengan semakin besar dan kompleksnya proyek-proyek konstruksi, pendekatan tradisional yang pada awalnya lebih banyak mengandalkan kemampuan sumberdaya manusia, perlahan maupun secara drastis digantikan perannya oleh mesin-mesin dan peralatan yang canggih dan jauh lebih produktif. Di sini inovasi peralatan tidak lagi dapat diaku sebagai dominasi milik industri konstruksi tetapi sudah menjadi bagian dari integrasi antara industri konstruksi dengan industri lain, ssperti manufaktur peralatan.

3) Teknologi bahan tak pelak lagi memegang peran penting dalam perkembangan teknologi konstruksi. Berbagai material yang alternatif menjanjikan keunggulan dari kinerja maupun harga dibandingkan dengan material konvensional. Seiring dengan meningkatkan penggunaan pola produksi pra-fabrikasi, teknologi material yang digunakan juga semakin berkembang. Meski demikian tidak selamanya material modern menjadi pilihan dalam kegiatan konstruksi.

4) Arah pengembangan inovasi teknologi tidak saja didominasi pada aplikasi di tahap konstruksi, tetapi juga pada pemanfaatan teknologi untuk perancangan dan sistem. Kompleksitas konstruksi menuntut kesinambungan yang tinggi antara desain dan konstruksi. Integrasi teknologi perancangan dan konstruksi tidak saja diwujudkan dalam bentuk rancangan yang lebih menjamin aspek *constructability*, tetapi juga dapat diwujudkan dalam bentuk inovasi-inovasi yang mendukung landasan legal dari implementasi *design-build contract*.

Keempat arah pengembangan tersebut dapat dijadikan pedoman arah pengembangan inovasi teknologi di tingkat industri, bisnis maupun proyek. Dengan adanya arah pengembangan tersebut maka jalur pengembangan menjadi jelas dan konsisten.

 ISBN: 978-979-1317-98-6

C. MEMBANGUN BUDAYA INOVASI

Meskipun tidak disadari, sebenarnya banyak kegiatan di konstruksi (di Indonesia) yang dapat dikategorikan sebagai tindakan inovatif. Namun demikian catatan mengenai hal tersebut hampir tidak dihiraukan. Umumnya masyarakat baru tertarik dan menyatakan adanya inovasi apabila menyangkut suatu perubahan yang significant, sementara hal-hal kecil yang sebenarnya merupakan hasil pembaruan tidak dipandang sebagai sumber berharga bagi pengembangan berikutnya dan/atau diaplikasikan di tempat lain.

Membangun budaya inovasi dapat dimulai dengan memahami makna penting inovasi bagi keberhasilan konstruksi dan mempelajari berbagai inovasi untuk dikembangkan dan diterapkan pada situasi dan kesempatan berbeda. Upaya ini dapat dilakukan dengan beberapa cara.

Model pengembangan budaya inovasi

Cara pertama adalah melalui pendidikan, yakni dengan menanamkan prinsip-prinsip pengembangan kemampuan kreativitas calon pelaku konstruksi. Untuk dapat memenuhi tuntutan ini maka pola pendidikan formal tidak lagi dapat dilakukan dengan cara pengajaran yang berpusat pada pendidik tetapi harus lebih difokuskan pada *student-centered learning*. Kegiatan kolaborasi dalam memecahkan persoalan nyata hendaknya dilakukan dengan memberi kebebasan bagi peserta didik untuk secara kreatif mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa dan keilmuan yang solid ketimbang pendekatan belajar yang mengacu resep yang kaku.

Di lingkungan universitas, budaya inovasi juga dikembangkan melalui kegiatan riset dan pengembangan (R&D). Inovasi konstruksi dalam hal ini dapat dikembangkan melalui dua pendekatan, *demand/market pull* atau *supply/technology push* atau kombinasinya (Nam dan Tatum, 1992). Umumnya R&D di universitas melibatkan sektor industry sebagai mitra kerja.

Baik pendekatan market pull atau pun technology push, keduanya tidak dapat disimpulkan sebagai dominasi salah satu pihak. Inovasi yang muncul karena adanya R&D dengan pendekatan supply/technology push tidak semata-mata muncul karena inisiatif universitas untuk mengeksplorasi teknologi, tetapi juga dapat merupakan hasil dari upaya R&D yang dilakukan oleh pihak industri untuk berdasarkan teknologi yang saat ini dimilikinya, meskipun pasar belum tentu membutuhkannya. Sebaliknya, pendekatan market pull bukan monopoli sektor industri. Universitas melakukan R&D untuk menjawab kebutuhan pasar.

Budaya inovasi dapat dibangun melalui mekanisme difusi inovasi terhadap khalayak yang lebih luas. Di tingkat proyek atau tingkat perusahaan budaya inovasi dapat dibangkitkan dengan cara berbagi pengalaman dan/atau inovasi yang dicapai/diperoleh pada proyek-proyek terdahulu. Saat ini ada kecenderungan di perusahaan konstruksi untuk menerapkan *knowledge management system* sebagai mekanisme berbagi pengetahuan dan mengkomunikasikan keberhasilan dan kegagalan yang terkait dengan perancanaan, perancangan dan operasi konstruksi. Melalui mekanisme ini pengetahuan dan pengalaman proyek-proyek sebelumnya dijadikan rujukan untuk merumuskan inovasi-inovasi bagi proyek-proyek mendatang.

Media yang dapat dinilai paling efektif dalam membangkitkan budaya inovasi konstruksi adalah melalui organisasi pusat inovasi konstruksi. Salah satu organisasi

internasional yang aktif mempromosikan inovasi di industri konstruksi adalah Constrution Innovation Forum – CIF. Organisasi nir-laba ini didirikan pada tahun 1987 yang hingga saat ini telah menghimpun berbagai inovasi kelas dunia untuk dimanfaatkan oleh kalangan industri konstruksi secara luas. Setiap tahun organisasi ini menerima sejumlah nominasi untuk penghargaan inovasi tahunan yang dikenal dengan NOVA Award. Selain CIF berbagai organisasi serupa juga didirikan dengan tujuan yang fungsi yang serupa.

Hubungan antara unversitas dan industri dalam bidang R&D

Belajar dari apa yang dilakukan dan dicapai oleh negara-negara maju, keberhasilan inovasi tidak lepas dari kerjasama riset dan pengembangan (R&D) di antara dua pihak: industri dan universitas. R&D itu sendiri keberhasilannya diukur melalui tercapainya keseimbangan optimal antara peroleh sosial dan ekonomi. Perolehan ekonomi atau *private return* mengacu pada hasil yang didapat oleh organisasi yang beriventasi ke dalam kegiatan pengkayaan pengetahuan melalui R&D, sedangkan perolehan sosial didasarkan pada keseluruhan manfaat yang diperoleh, termasuk yang mengalir dan dinikmati oleh konsumer dan pihak-pihak lain (Seaden, 1996). Adalah hal yang lumrah jika pihak industri akan lebih menekankan pada perolehan ekonomi ketimbang manfaat sosial, apa lagi jika hasil investasi mereka akan dimanfaatkan oleh pesaing dalam berkompetisi memperebutkan pangsa pasar yang sama. Karenanya peran universitas menjadi sangat penting sebagai kendali yang menjamin terwakilinya kepentingan terhadap perolehan sosial.

Idealnya, kerjasama universitas-industri berlangsung dengan selaras, mulai dari tahap penciptaan inovasi, hingga aplikasi. Sayangnya kerjasama ini sering kali gagal menghasilkan apa yang diharapkan oleh kedua belah pihak. Shingo Kano (Branscomb et al.1999) merumuskan adanya kesenjangan antara proses kemajuan riset dan pengembangan dengan mekanisme pengelolaan (sumberdaya) riset. Untuk menjawab hal tersebut ia mengajukan empat model R&D, di mana model pertama merupakam cerminan dari organisasi internal (in-house) R&D di industri, sedangkan 3 model lainnya mencerminkan bentuk-bentuk kerjasama antara universitas dan industri. Dalam modelnya tersebut Kano memperkenalkan konsep IA (*innovation agent*) sebagai bentuk pengelolaan kerjasama R&D.

Proses inovasi dirumuskan dalam tiga tahap. Tahap pertama pada dasarnya adalah tahap dimana inovasi tersebut dirumuskan. Tahap ini umumnya dilaksanakan oleh perisit individual atau dalam kelompok kecil. Berikutnya merupakan tahap evaluasi di mana konsep dasar inovasi tersebut dievaluasi dalam bentuk percobaan dalam skala lebih besar. Tahap ketiga adalah tahap pengembangan, di mana inovasi yang lolos evaluasi tahap II siap untuk diaplikasikan.

Dalam model in-house, seluruh tahap dilakukan oleh industry dalam bentuk proyek-proyek R&D. Model existing IA hanya melibatkan pihak universitas pada tahap awal (konsepsi) dan selebihnya ditransfer ke pihak industri melalui mekanisme transfer teknologi untuk selanjutnya dikembangkan untuk dan berdasarkan kepentingan industri. Pada model IA kedua (venture-IA) universitas menciptakan perusahaan pemula (start up company – incubator business) sebagai media pengembangan konsep inovasi tahap sebelumnya, yang apabila dinilai berhasil selanjutnya ditransfer ke perusahaan induk. Model IA ketiga (consortium-IA) dibentuk dalam konsorsium yang melibatkan universitas dan industri. Berbeda dengan model venture-IA, di sini keterlibatan industri cukup besar, yang memungkinkan adanya masukan dari industri agar inovasi teknologi lebih aplikatif.

 ISBN: 978-979-1317-98-6

D. PELUANG INOVASI KONSTRUKSI DI INDONESIA

Inovasi merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kapasitas dan daya saing industri konstruksi nasional. Tentu saja ini bukan suatu yang mudah untuk direalisasikan. Sejauh ini sulit menyatakan bahwa budaya inovasi (dalam arti luas) telah tumbuh di lingkungan industri konstruksi Indonesia. Kemungkinan besar jawabnya adalah belum. Bahan jika direduksi hingga terbatas pada budaya riset di univesitas pun, program dan hasil-hasil riset yang dilakukan belum sepenuhnya terbukti memberikan nilai tambah. Riset konstruksi di lingkungan universitas umumnya masih sebatas pada studi eksperimen pada beberapa aspek konstruksi, hampir tanpa tidak lanjut aplikasinya di industri.

Rendahnya budaya danperatian terhadap riset nasional tercermin dari rendahnya proporsi pembelanjaaan R&D dibandingkan dengan negara-negara lainnya. Saat ini menurut laporan Human Development Report yang dikeluarkan oleh UNDP untuk tahun 2007/2008, besarnya belanja R&D Indonesia antara tahun 200-2005 baru mencapai 0.05335% dari GDP yang menetapkan Indonesia di posisi ke 107 dari 177 negara dalam kategori Human development Index - HDI. Jumlah ini jauh di bawah negara-negara lain. Proporsi R&D tertinggi dimiliki oleh Israel, yang diikuti oleh Swedia dan Finlandia, masing-masing dengan nilai 4,46%, 3,74% dan 3,40% GDP. Negara tetangga Singapura, Malaysia, dan Thailand mengalokasikan 2,25%, 0.69% dan 0,26% dari GDP nya untuk pembelanjaan R&D. (HRD 2008)

Selain itu rendahnya budaya riset juga tercermin dari tidak adanya perhatian pemerintah untuk membentuk *science park* atau *technology park* yang akan mendorong kegiatan riset dan inovasi. Dibandingkan dengan Negara-negara tentangga seperti Malaysia, Thailand dan Singapore, Indonesia adalah satu dari 4 negara ASEAN yang tidak mempunyai science park bersama Myanmar, Laos, dan Kamboja.

Kondisi yang tidak kondusif ini terjadi karena, antara lain:

1) Rendahnya perhatian dari industri terhadap R&D dan inovasi. Sebagian besar industri konstruksi nasional, sebagaimana halnya dengan industri di sektor-sektor lainnya, pelaku konstruksi lebih mengandalkan teknologi dan praktek konstruksi konvensional yang sudah mapan. Mereka umumnya enggan berinvestasi pada R&D selain karena tidak mempunyai kapasitas untuk itu juga tidak melihat manfaat (ekonomi) langsung dari inovasi. Sebaliknya para pelaku konstruksi nasional lebih mengandalkan teknologi impor, yang tidak saja lebih murah tetapi juga mudah didapat.
2) Di sisi lain, apa yang dilakukan oleh peneliti di universitas lebih banyak berangkat dari apa yang dianggap penting dan perlu diriset (supply push), tanpa mengetahui apa sebenarnya yang dibutuhkan oleh industri. Kalau pun ada upaya untuk mengakomodasi kebutuhan industri, rumusan risetnya belum cukup terartikulasikan dengan tetap. Akibatnya hasil riset terbatas pada publikasi.
3) Tidak adanya wadah interaksi antara universitas, industri dan lembaga pemerintah yang kondusif, menyebabkan inisiatif-inisiatif kerjasama tidak dapat ditindaklanjuti dengan konsisten. Sekali pun ada wadah kerjasama tersebut, umumnya efektivitasnya sangat rendah karena terkendala biaya.
4) Keterbatasan fasilitas riset di universitas menyebabkan problema konstruksi tidak dapat sepenuhnya dikomodasi dalam riset-riset universitas. Problem aktual di

industri konstruksi mempunyai dimensi yang berlipat kali dari kapasitas fasilitas riset yang ada,

5) Perkembangan teknologi (asing) yang digunakan di industri jauh lebih cepat dari kemampuan penguasaan dan kapasitas riset universitas, sehingga solusi inovasi yang diajukan menjadi usang dan tak bermanfaat bagi industri.

Terlepas dari kekurangan dan kelemahan di atas peluang untuk memajukan riset dan inovasi di industri konstruksi nasional terbuka cukup lebar. Untuk merealisasikan upaya menumbuhkembangkan riset dan inovasi tersebut disarankan langkah-langkah berikut:

1) Perlu dibentuk kemitraan riset strategis antara universitas dengan industri. Riset-riset konstruksi hendaknay dilakukan dengan pendekatan kolaboratif antara universitas dan industri maupun antara universitas dengan universitas dan lembaga-lembaga penelitian milik negara. Untuk menghindari saling bersaing dan kemungkinan duplikasi yang tidak produktif, riset-riset ini dilakukan dalam suatu koridor riset dengan agenda yang jelas, yang merupakan himpunan bidang-bidang riset untuk memenuhi kebutuhan inovasi industri konstruksi nasional. Agenda riset ini dapat disusun dengan melibatkan LPJKN dan BPK-SDM PU sebagai otoritas professional dan birokrasi di bidang konstruksi nasional.

2) Merumuskan prioritas riset dalam semua tingkatan (industri nasional, tingkat perusahaan dan proyek konstruksi) dalam kerangka sistem riset yang terintegrasi.

3) Sebagaimana dicetuskan pada workshop penelitian dan pengembangan konstruksi Indonesia yang diselenggarakan oleh LPJKN pada tanggal 23-24 April yang lalu, ide pembentukan Pusat Studi Konstruksi di perguruan tinggi (PUSKI) dapat dijadikan landasan awal pembentukan pusat riset nasional di bidang konstruksi. Selanjutnya masing-masing universitas dapat membangun PUSKI sendiri yang menjadi pusat-pusat unggulan (*center of excellence*) untuk domain-domain riset tertentu yang menjadi cluster-cluster bagian dari sistem jaringan riset konstruksi nasional.

4) Untuk menjamin keberlanjutan riset dan inovasi, perlu dirintis terbentuknya sistem inovasi nasional yang fungsi utamanya adalah merumuskan dan menjalankan peran depositori dan difusi hasil riset dan inovasi ke masyarakat dan industri konstruksi.

5) Mengadopsi model consortium-IA sebagai bentuk kemitraan R&D universitas dan industri, yang kegiatannya diselaraskan dengan agenda riset. Bentuk ini dinilai yang paling tepat karena ketelibatan industri menjadi lebih besar yang akan memberikan sumbangan balik terhadap perumusan riset dan inovasi yang betul-betul dibutuhkan oleh industri. Untuk mengefektifkan peran industri, sistem insentif dapat diterapkan, misalnya dalam bentuk kebijakan fiskal bagi industri.

Tentu saja semua usulan tersebut baru akan bermakna apabila terwujud kerjasama nyata antara berbagai stakeholder industri konstruksi nasional seperti pihak universitas, praktisi pelaku industri konstruksi, pemerintah dan masyarakat.

E. DAFTAR PUSTAKA

1) Brandscomb, Kodama and Florida, (1999), "*Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States*." The MIT Press.

 ISBN: 978-979-1317-98-6

2) UNDP HRD Report 2007/2008, http://hrdstats.undp.org/indicators/128.html

3) Na, L J, Ofori, G, and Park, M. (2006), "Stimulating Construction Innovation in Singapore through the National System of Innovation," *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 132(10), 1069-1082

4) Nam C.H, and Tatum, C. B. (1992), "Strategies for technology push: Lessons form Construction Innovations," *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 118(3), 507-525

5) Seaden, G. (1996), "Economics of Innovation in the Construction Industry,"*Journal of Infrastructure System*", ASCE, 103-107

6) Sexton, Abbott, Barrett, & Rudock, (2007). "Hidden Innovation in Construction," *Second International Conference of World Construction Project Management*.

7) Slaughter, E.S., (1998). "Models for Construction Innovation," *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 124(3), 226-231

8) Suraji A. (editor) (2007). "*Konstruksi Indonesia 2030: untuk Kenyaman Lingkungan Terbangun dengan Menciptakan Nilai Tambah Secara Berkelanjutan Berdasarkan Prosionalisme, Sinergi dan Daya Saing.*" LPJKN

9) Toole, T.M., (2001). "Technological Trajectories of Construction Inovation", *Journal of Architectural Engineering*, ASCE, 7(4), 107-114

10) Yen-Liang Yin (2006). "Industry Forum: Need for Global Knowldege Sharing Realated to Construction Innovation," *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 131(4)

KoNTekS 2
Konferensi Nasional Teknik Sipil 2

 ISBN: 978-979-1317-98-6