

Kajian Terhadap Penggunaan IBS dalam Projek Swasta di Kawasan Lembah Klang

Mohd Nasrun Mohd Nawia*, Mohamed Nor Azhari Azman^b, Kamarul Anuar Mohamad Kamar^c, Zuhairi Abd Hamid^c

^aPusat Pengajian Pengurusan Teknologi dan Logistik, Kolej Perniagaan, Universiti Utoro Malaysia, 06010 Sintok, Kedah

^bFakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Malaysia

^cConstruction Research Institute of Malaysia (CREAM)

*Corresponding author: mohdnasrun@gmail.com

Article history

Received : 22 July 2013
Received in revised form :
24 September 2013
Accepted : 15 October 2013

Abstract

The construction sector based on industry or *Industrialised Building System* is a method of construction using the industrialised building materials at the manufacturing plant. This method can replace the conventional method which is able to reduce the amount of foreign labor as well as to improve the quality of construction, lower cost and reduction in construction time. This study is intended to create a guideline that can be used to encourage all private construction projects in the Klang Valley implement the IBS System in 2015. Therefore, this study was undertaken to assess the level of IBS usage in the building construction. There are about 400 private sector projects in the Klang Valley has been identified as a sample for this study in which 184 private projects are using IBS technology achieved a score of 55% and above. The findings of this study had identify the perceptions, barriers exist and the measures to be taken in the implementation and the criteria for developing a business model that can be used to be a concept of IBS in the private sector.

Keywords: Industrialised Building System (IBS); guideline; private construction project; business model

Abstrak

Sektor pembinaan berasaskan industri atau *Industrialised Building System (IBS)* merupakan satu kaedah pembinaan menggunakan bahan binaan yang diindustrikan di kilang pembuatan. Kaedah ini dapat menggantikan kaedah konvensional dimana ia dapat mengurangkan tenaga buruh asing selain dapat meningkatkan kualiti binaan, pengurangan kos dan masa pembinaan. Kajian ini dijalankan bagi mewujudkan satu garis panduan yang boleh digunakan khususnya dalam menggalakkan kesemua projek pembinaan swasta di Lembah Klang menggunakan Sistem IBS pada tahun 2015. Justeru, kajian ini dijalankan dengan mengukur tahap penggunaan IBS di dalam kerja-kerja pembinaan bangunan. Terdapat sebanyak 400 projek swasta di Lembah Klang telah dikenal pasti sebagai sampel untuk kajian ini dan 184 projek swasta telah menggunakan teknologi IBS yang mencapai skor IBS 55 peratus ke atas. Hasil daripada dapatan kajian ini telah mengenalpasti persepsi, halangan yang wujud dan langkah-langkah yang perlu diambil di dalam pelaksanaan serta mengkaji kriteria untuk membangunkan model perniagaan yang boleh dijadikan konsep untuk projek IBS di sektor swasta.

Kata kunci: Sistem Binaan Berindustri (IBS); garis panduan, projek pembinaan swasta; model perniagaan

© 2013 Penerbit UTM Press. All rights reserved.

1.0 PENGENALAN

IBS telah mula diperkenalkan sejak tahun 60-an dengan projek pembinaan Flat Jalan Pekeliling menggunakan konkrit pratuang yang merupakan usaha permulaan kerajaan untuk menggunakan kaedah pintar ini dalam projek awam [1]. CIDB telah meletakkan sasaran untuk mencapai markah IBS Score minimum sebanyak 70% kandungan IBS dalam projek awam yang melibatkan pemerolehan tender daripada kerajaan [2].

Kerajaan Malaysia melalui CIDB telah melancarkan Road Map IBS 2003-2010 dan 2011-2015 bertujuan untuk

menggalakkan penggunaan IBS supaya dapat mengurangkan ketergantungan industri pembinaan kepada tenaga kerja warga asing [3, 4]. Kajian keberkesanan IBS bagi projek kerajaan dijalankan bertujuan untuk menilai keberkesanan IBS terhadap penggunaan pekerja asing agar tidak melebihi tahap 15% menjelang tahun 2010 [5]. Penggunaan IBS akan meletakkan standard yang tinggi dalam bidang pembinaan melalui pengawalan kualiti bahan pembinaan [6]. Kes-kes yang melibatkan penggunaan bahan pembinaan tidak berkualiti dan tidak mengikut standard akan dapat dikurangkan dengan penggunaan IBS.

IBS merupakan satu sistem pembinaan yang dibina dengan menggunakan komponen pra-fabrikasi di mana pembuatan komponen dilakukan secara sistematik dengan menggunakan mesin, acuan dan peralatan mekanikal yang lain [7]. Komponen yang telah siap dihasilkan di luar tapak atau di kilang akan dihantar terus ke tapak bina untuk pemasangan [8, 9]. Antara kelebihan yang dilihat dalam IBS ialah dari segi kualiti, keberkesanan kos, keselamatan dan kesihatan, pengurangan sisa, kecekapan dan produktiviti [10, 11].

IBS dikatakan mampu menggantikan kaedah konvensional yang berorientasikan tenaga buruh [12]. Penggunaan IBS di Malaysia masih pada skala yang kecil dan selalunya digunakan dalam kerja-kerja tertumpu seperti pembinaan jambatan dan terowong [13].

Oleh yang demikian, secara dasarnya kajian ini adalah untuk menyediakan satu garis panduan kepada pihak industri khususnya dalam projek pembinaan swasta dengan mengambil kira beberapa aspek penting yang menyumbangkan kepada persepsi dan halangan yang wujud berkaitan penggunaan sistem IBS dalam projek pembinaan swasta di negara ini. Sehubungan dengan itu, kajian ini juga akan mengenalpasti langkah-langkah yang diperlukan dalam pelaksanaan untuk membangunkan model perniagaan yang boleh dijadikan konsep untuk projek IBS dalam projek pembinaan swasta.

2.0 DEFINISI DAN KLASIFIKASI 'INDUSTRIALISED BUILDING SYSTEM' (IBS)

Dalam mengharungi cabaran industri pembinaan, pereka bentuk dan kontraktor seharusnya peka terhadap penggunaan teknologi-teknologi terkini. Kebelakangan ini pihak kerajaan melalui badan CIDB (*Construction Industry Development Board*) dengan serius mempromosikan penggunaan '*Industrialised building system*' (IBS) dalam sektor pembinaan. IBS diyakini dapat menyediakan satu sistem pembinaan yang menjangkakan kualiti yang lebih baik, cepat dan kos yang berkesan. '*Industrialised building system*' (IBS) didefinisikan sebagai keseluruhan komponen sesebuah bangunan termasuklah struktur dinding, lantai, bumbung, tangga dan sebagainya yang telah dibina di kilang atau di tapak projek dengan pengawasan yang ketat terhadap faktor kualiti serta mengurangkan aktiviti di tapak bina [14].

Definisi yang lebih mendalam tentang 'IBS' telah diterangkan oleh Kamar [15]. Beliau menyatakan 'IBS' merujuk kepada industri pembinaan di mana ia melibatkan komponen-komponen bangunan termasuk dalam pembinaan, perancangan dan penghantaran ke tapak bina. Sistem 'IBS' ini merupakan penggabungan sama rata di antara komponen perisian (*software*) dan perkakasan (*hardware*) [16]. Komponen *software* melibatkan sistem reka bentuk, di mana satu kajian yang kompleks dilaksanakan untuk memberi kepuasan kepada pengguna akhir bangunan yang dibina. Ianya juga melibatkan analisis pasaran masa kini, pembangunan komponen mengikut piawai yang ditetapkan, pembangunan sistem pembuatan dan proses serta pemasangan. Selain itu, ia juga melibatkan pengenalan sumber-sumber bahan dan definisi bangunan atau pembinaan mengikut pandangan jureka bentuk. Manakala komponen *hardware* pula melibatkan tiga kumpulan major iaitu kerangka, alang atau rasuk, sistem panel dan sistem kotak (*box system*).

Klasifikasi 'IBS' pula dibahagikan kepada dua kelas utama iaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Dalam sistem terbuka semua komponen perlulah distandardkan (*modular coordination*) dan ianya menawarkan kepelbagaian dalam reka bentuk dan fleksibiliti manakala bagi sistem tertutup pula,

elemen diperbuat di kilang dan mempunyai keperluan yang amat spesifik. IBS dikategorikan kepada dua iaitu *prefabrication method* dan *cast-in situ*. Ianya adalah cara penggunaan sistem acuan (*formwork*) dalam pembinaan. Acuan ditakrifkan sebagai acuan kayu atau bahan-bahan lain di mana konkrit yang telah dibancuh di tapak binaan akan dituang ke dalamnya sementara menunggu konkrit tersebut mengeras.

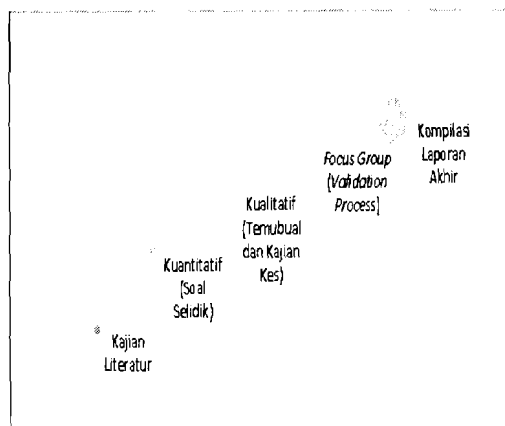
Berdasarkan aspek struktur sistem ini, 'IBS' dapat di bahagikan kepada lima aspek utama iaitu panel pasang siap, sistem kerangka keluli, sistem acuan keluli, sistem kerangka kayu pasang siap, dan sistem blok [1]. Jelas secara umumnya kategori IBS di Malaysia dibahagikan kepada empat mengikut penggunaannya [17]; lihat Jadual 1.

Jadual 1 Sistem penggunaan IBS

Bil.	Sistem Penggunaan IBS
1	Sistem Acuan (<i>formwork system</i>) - table form, half - tunnel form
2	Sistem Kerangka (<i>frame system</i>) - precast concrete and precast steel
3	Sistem Panel (<i>panel system</i>) - sandwich panel, half-slab, hollow slab
4	Sistem Blok (<i>block system</i>) - interlocking block, hollow block, lightweight block

3.0 KAEDAH KAJIAN

Berdasarkan Rajah 1 kaedah kajian ini melibatkan kajian tinjauan (*survey*) merangkumi kuantitatif dan kualitatif serta *Focus Group* untuk pengesahan (*validation*) dan hasil kajian. Kajian kuantitatif yang menggunakan teknik borang soal selidik di kalangan kontraktor pembinaan di Lembah Klang. Bermula dari bulan Januari 2011 hingga bulan Ogos 2012 (di mana kajian ini dimulakan) terdapat sebanyak 400 projek swasta di Lembah Klang telah dikenal pasti sebagai sampel untuk kajian ini. Manakala kajian kualitatif pula terbahagi kepada dua bahagian iaitu menjalankan kajian tahap penggunaan IBS, persepsi serta cabaran yang dihadapi di dalam pelaksanaan projek IBS. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah kaedah temu bual yang telah melibatkan 10 responden daripada beberapa organisasi. Seterusnya kajian ini juga bertujuan untuk mendapatkan sumber data bagi proses pembangunan model perniagaan untuk pelaksanaan projek IBS.



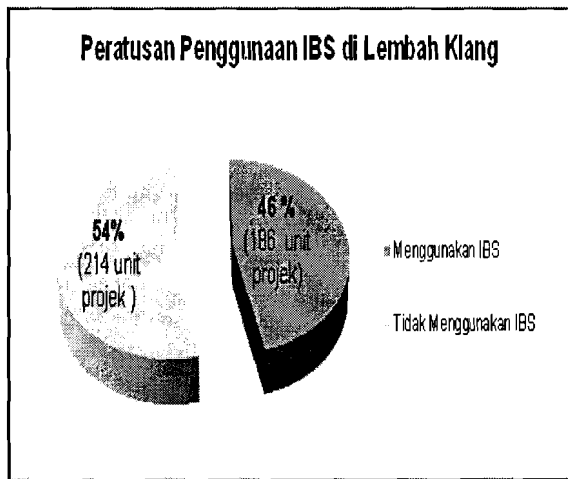
Rajah 1 Kaedah kajian

Hasil dapatan kajian kuantitatif dan kualitatif telah dilaksanakan secara perbincangan melalui kaedah kumpulan sasaran (*Focus Group*) untuk proses pengesahan (*validation*) bagi memastikan hasil kajian IBS ini dapat digunakan dan diaplikasi oleh pihak industri pembinaan tempatan khususnya bagi sektor swasta. Kaedah *focus group* telah dilaksanakan pada dua peringkat. *Focus group* yang pertama telah diadakan di Hotel Thistle, Johor bagi membincangkan faktor-faktor halangan dan cadangan oleh pihak CIDB dalam pelaksanaan projek IBS di sektor swasta. *Focus group* kedua telah diadakan di Hotel Sunway, Pulau Pinang bagi membincangkan permasalahan dan mendapat persepsi pihak industri tentang pelaksanaan IBS. Sesi ini turut membincangkan model perniagaan yang sesuai untuk dilaksanakan bagi sesebuah projek IBS.

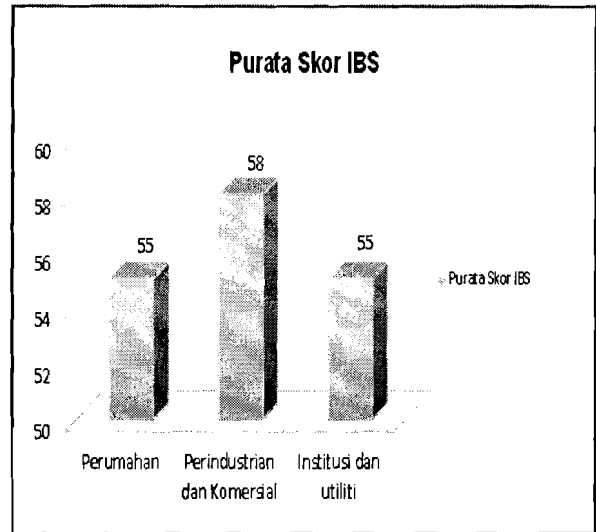
4.0 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Status dan Tahap Penggunaan IBS

Rajah 2 menunjukkan tinjauan yang telah dijalankan ke atas 400 projek swasta di sekitar Lembah Klang, iaitu kira-kira 46% daripada jumlah tersebut telah menggunakan teknologi IBS. Ia merangkumi projek-projek pembinaan swasta seperti pembinaan bangunan komersial, perumahan, pejabat, menara utiliti, dan kilang. Kajian menunjukkan daripada 186 unit projek swasta yang menggunakan IBS di Lembah Klang, majoriti (118 unit) adalah projek yang mencapai skor IBS 55% ke atas seperti di Rajah 3. Dapatan kajian turut mendapati bahawa projek pembinaan perindustrian dan komersial adalah merupakan jenis projek yang paling tinggi penggunaan IBS berdasarkan skor puratanya dan diikuti oleh perumahan serta institusi dan utiliti dengan masing-masing memperoleh skor purata 55%.



Rajah 2 Peratusan penggunaan IBS di Lembah Klang

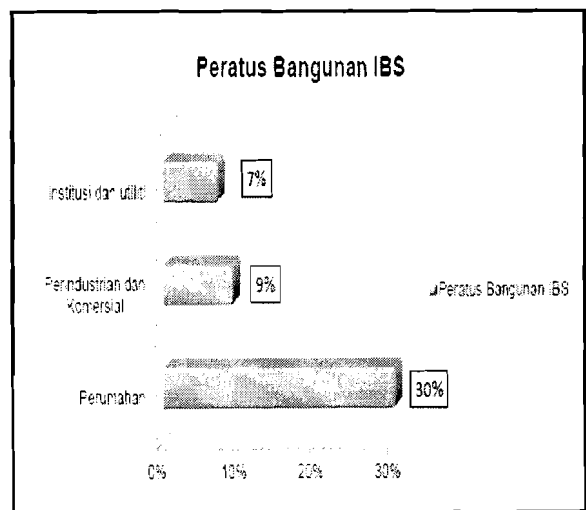


Rajah 3 Purata skor IBS

Daripada kira-kira 46% daripada jumlah projek pembinaan swasta yang telah menggunakan teknologi IBS, maka peratus bangunan IBS tersebut mengikut jenis projek adalah seperti ditunjukkan di Jadual 2.

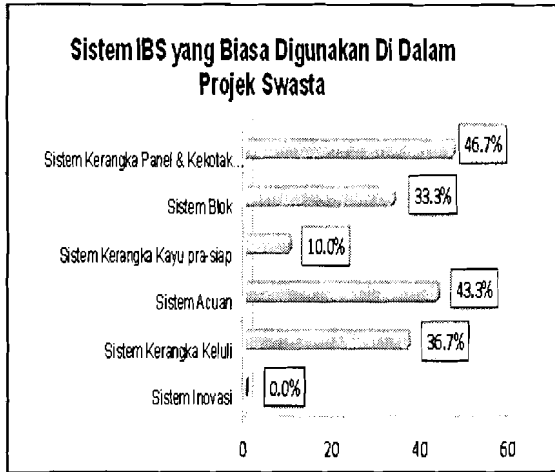
Jadual 2 Peratus projek IBS mengikut jenis bangunan

Jenis Bangunan	Perumahan	Perindustrian dan Komersial	Institusi dan utiliti
Peratus Bangunan IBS	30%	9%	7%



Rajah 4 Peratus bangunan IBS

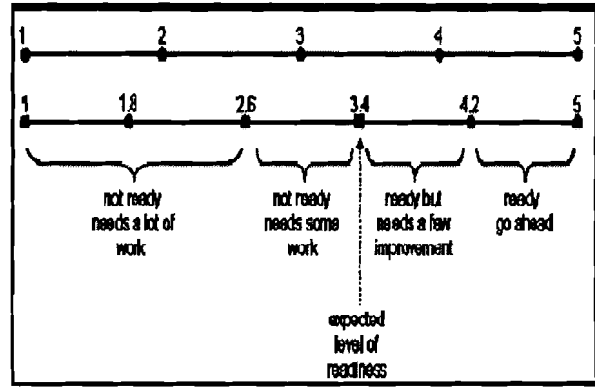
Rajah 4 menunjukkan dapatan kajian bahawa projek pembinaan perumahan adalah merupakan jenis projek pembinaan swasta yang paling banyak dibangunkan menggunakan Sistem IBS dan diikuti oleh bangunan perindustrian dan komersil serta bangunan institusi dan utiliti. Projek pembinaan perumahan merangkumi 30% daripada jumlah keseluruhan projek pembinaan swasta yang menggunakan Sistem IBS di Lembah Klang.



Rajah 5 Peratusan sistem IBS yang biasa digunakan dalam projek swasta

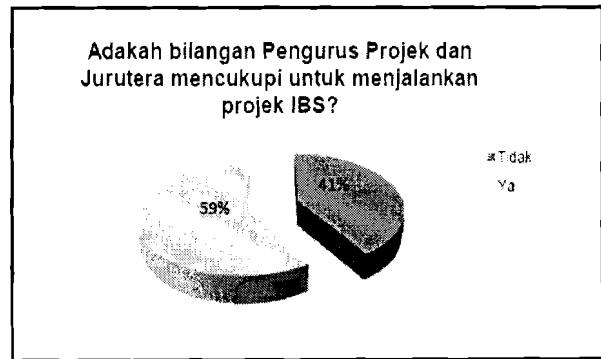
Seperti ditunjukkan pada Rajah 5, kajian mendapati, sistem kerangka kayu pra-siap dan sistem kerangka keluli biasanya digunakan untuk komponen bumbung, masing-masing dengan tahap 10% dan 36.7% penggunaan dalam projek pembinaan swasta. Sistem blok digunakan untuk komponen dinding (33.3%), manakala sistem acuan dan konkrit pra-tuang yang digunakan untuk komponen struktur dan dinding mencapai 43.3% penggunaan. Tiada sistem berinovasi digunakan di dalam projek IBS yang dikaji. Ini berkemungkinan disebabkan maksud dan skop sistem berinovasi yang sangat luas dan tidak diselaraskan oleh pihak CIDB.

Dalam kajian ini, terdapat 3 aspek utama untuk menilai tahap kesediaan penggunaan IBS iaitu kemanusiaan (*people*), proses dan teknologi. Tinjauan menggunakan borang soal selidik telah dijalankan dan dianalisa berpandukan kepada 'Assessment Model' [18]. Tahap kesediaan diukur mengikut skala yang biasa digunakan seperti Rajah 6. Min yang melebihi 3.4 daripada skala Likert adalah ditakrifkan "mencapai tahap kesediaan".

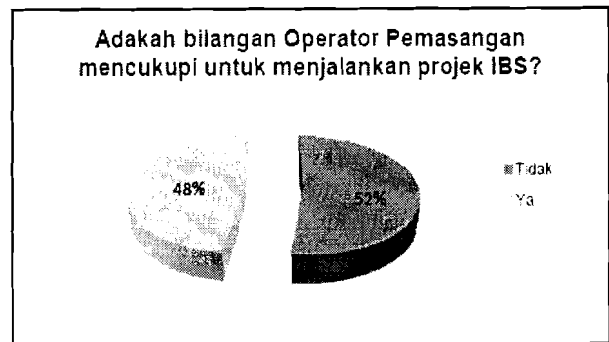


Rajah 6 Tahap kesediaan proses dan teknologi (Aydin & Tasci, 2005)

Statistik menunjukkan bahawa majoriti daripada responden telah bersedia dari sudut jumlah kakitangan dan kemahiran yang melibatkan bidang pengurusan projek dan kejuruteraan (Rajah 7). Manakala dalam sektor pengeluaran, operator teknikal dan reka bentuk pula masih lagi berada di tahap yang sederhana seperti ditunjukkan pada Rajah 8.



Rajah 7 Peratusan tahap kesediaan pengurus projek dan jurutera IBS



Rajah 8 Peratusan tahap kesediaan operator pemasangan

Merujuk kepada Jadual 3, daripada perspektif proses dan teknologi pula, rata-rata pihak industri IBS di Lembah Klang telah bersedia untuk melaksanakan IBS yang melibatkan aspek-aspek seperti perancangan dan penjadualan projek, pengurusan dan pengendalian stor, bekalan, logistik, tapak bina, sumber kewangan dan penyediaan. Sebaliknya, urusan-urusan yang

melibatkan penggunaan teknologi terkini serta program pembangunan kemahiran sumber manusia termasuklah penyediaan kursus dalaman organisasi mahupun aspek penyediaan latihan kepada kakitangan didapati pihak industri masih belum bersedia sepenuhnya seperti di Jadual 4.

Jadual 3 Tahap kesediaan industri dalam melaksanakan IBS

Bil.	Proses & Teknologi	Min
1.	Perancangan dan penjadualan	3.73
2.	Sumber kewangan	3.68
3.	Koordinasi kerja dan pemantauan	3.67
4.	Pemasangan di tapak dan logistik	3.65
5.	Pengurusan pembekal	3.64
6.	Pengurusan dan pengendalian stor	3.60
7.	Fasiliti (cth: pengangkutan, mesin)	3.49

Jadual 4 Tahap ketidaksediaan industri dalam melaksanakan IBS

Bil.	Proses & Teknologi	Min
1.	Keupayaan integrasi penggunaan teknologi terkini (ICT) seperti CAD, CAM, BIM, etc.	3.37
2.	Membangunkan kepakaran IBS di dalam organisasi melalui kursus, latihan dan perantisan	3.19

4.2 Persepsi, Halangan dan Cadangan Perlaksanaan IBS

Antara halangan yang dihadapi di dalam melaksanakan IBS adalah dari segi penggunaan kaedah pemantauan dan pembayaran konvensional. Pembayaran bagi penghantaran komponen-komponen IBS memerlukan pembayaran yang segera. Faktor kos yang tinggi juga merupakan halangan dimana melibatkan kos pembelian jentera baru, pembuatan acuan, cukai bagi jentera dan mesin yang diimport dari luar negara serta kos latihan semula pekerja. Proses komunikasi dan koordinasi yang lemah dikalangan ahli pasukan projek turut menyumbang kepada permasalahan ini. Rujuk Jadual 5 dan Jadual 6.

Jadual 5 Faktor yang menyebabkan IBS kurang diminati oleh pihak industri

Bil.	Halangan	Min
1.	Kerana kos menggunakan IBS lebih tinggi daripada projek konvensional	3.76
2.	Kerana tiada polisi dari kerajaan mewajibkan penggunaan IBS di dalam projek swasta	3.67
3.	Kerana kurang pengetahuan atau kesedaran tentang kelebihan IBS	3.67

Jadual 6 Halangan yang dihadapi sewaktu melaksanakan Projek IBS di dalam sektor swasta

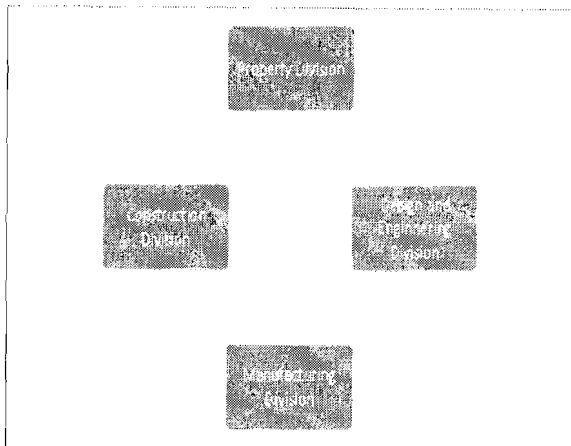
Bil.	Halangan	Min
1.	Kos pengangkutan yang tinggi	4.03
2.	Kos bagi komponen IBS yang mahal	3.87
3.	Kurang integrasi daripada pelbagai pihak seperti pereka, jurutera dan kontraktor	3.73

Kebanyakan projek IBS adalah pada mulanya direka bentuk dengan menggunakan kaedah konvensional, tetapi kemudiannya diubah kepada reka bentuk IBS. Hal ini telah menyebabkan berlakunya pembaziran dari segi masa dan kos disebabkan oleh kerja-kerja pengubahsuaian yang kebanyakannya melibatkan hampir 90% pengubahsuaian daripada pelan reka bentuk asal.

Kekurangan tenaga mahir dan skim latihan yang terhad menjadi halangan untuk menjalankan sistem IBS. Rata-rata program atau silibus untuk proses reka bentuk IBS di peringkat institut pengajian tinggi masih lagi terhad. Setakat ini tiada keseragaman kod di dalam kerja reka bentuk projek IBS oleh pihak perunding khususnya. Walaupun 'Modular Coordination Scheme' (seperti MS 1064) telah diperkenalkan dalam IBS Roadmap 2003-2010 dan 2011-2015, malangnya skim ini kurang mendapat sambutan daripada pihak industri. Di samping itu, praktis yang dilaksanakan oleh kebanyakan pengeluar IBS sekarang adalah masing-masing mempunyai sistem IBS sendiri dan ianya berbeza antara satu sama lain samada dari segi saiz, jenis dan kaedah pemasangannya. Ini menyebabkan masalah ketidakseragaman bentuk timbul seterusnya menyukarkan kerja-kerja pemasangan oleh pihak kontraktor di tapak pembinaan.

Antara cadangan perlaksanaan IBS adalah mengengakan syarat wajib menggunakan IBS, penawaran insentif, proses kelulusan pembangunan yang pantas, dan pengurangan duit setem kepada pembeli. Selain itu, kerajaan juga harus menyakinkan golongan perunding supaya lebih meminati IBS berbanding kaedah konvensional dimana perunding (terutama arkitek) tidak menggunakan reka bentuk yang kompleks.

Memastikan atau mewajibkan penggunaan 'Modular Coordination (MC)' dalam reka bentuk komponen IBS termasuklah memperkenalkan 'Open System' di dalam sektor pembinaan di Malaysia bagi membolehkan penyeragaman dalam reka bentuk dan komponen bangunan. Syarikat yang berkeupayaan untuk berperanan sebagai pemaju, pengilang dan kontraktor IBS atau mempunyai fungsi seperti 'One stop centre' (Rajah 9) perlu diwujudkan sama ada daripada syarikat yang sedia ada ataupun syarikat baru bagi mengawal pengoperasian syarikat serta mengintegrasikan sistem IBS yang berada dipasaran sekarang. Ini tidak bermakna 'One stop centre' ini diwujudkan untuk memonopoli pasaran IBS sedia ada yang kini dikuasai oleh syarikat besar dan bertaraf multinasional, sebaliknya memberi peluang kepada syarikat-syarikat kecil dan baru untuk memiliki keupayaan untuk melaksanakan Sistem IBS pada kemampuan yang ada tanpa dibebani dengan masalah-masalah seperti yang telah ditunjukkan pada Jadual 5 dan Jadual 6 dalam perenggan terdahulu.



Rajah 9 Model perniagaan berpusat (*One Stop Center*)

Kunci utama pengoperasian konsep ini adalah bekerja bersama dibawah satu bumbung (*co-location*). Kebanyakan pendekatan ini diamalkan oleh syarikat pemaju swasta yang telah lama berkecimpung di dalam sektor pembinaan IBS di Lembah Klang seperti SP Setia, Sunway Construction dan Sri Pajam Development Sdn Bhd. Kerja reka bentuk, pengeluaran dan pemasangan dijalankan secara *in-house* bagi meningkatkan *margin* keuntungan. Biasanya syarikat ini diwujudkan oleh pemaju melalui proses *Merger and Aquisition* (M&A) dengan syarikat kecil yang sedia ada.

Integrasi daripada semua pihak yang melibatkan pereka, jurutera dan kontraktor diperlukan bagi mengelakkan berlakunya masalah seperti 'constructability' dan 'manufacturability.' Para pengilang perlu dilibatkan pada peringkat awal proses reka bentuk supaya komponen yang akan dihasilkan dapat memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan tanpa perlu melalui proses pengubahsuaian komponen. Pelaksanaan bengkel Pengurusan Nilai di fasa awal pembangunan projek-projek IBS antara salah satu kaedah menarik yang dicadangkan oleh pihak industri di dalam mengatasi masalah tersebut.

4.3 Cadangan Konsep Perniagaan IBS

Kebelakangan ini peluang untuk mendapatkan projek IBS adalah agak sukar. Justeru, pihak industri sendiri haruslah memainkan peranan di dalam mewujudkan projek IBS di pasaran. Salah satu kaedah yang dicadangkan adalah melalui pemantapan sistem pengurusan rangkaian bekalan (*supply chain management*) di dalam sektor pembinaan IBS. Strategi perniagaan yang diamalkan oleh para industri IBS sekarang perlu diperbaiki atau ditransformasikan daripada konsep persendirian (individu) atau berasingan (*isolated*) kepada konsep kerjasama (berpasukan) atau kolaborasi (*collaboration*).

Selain itu, pengeluar perlu mengamalkan strategi perniagaan kerjasama atau '*joint venture*' dengan syarikat perunding bagi memastikan segala aktiviti yang melibatkan projek IBS berjalan dengan lancar. Tujuan pendekatan ini adalah untuk memperluaskan skop kerja serta mempelbagaikan bidang perkhidmatan yang boleh ditawarkan oleh hasil daripada perkongsian tersebut. Kaedah ini juga dilihat sangat berkesan bagi mengatasi masalah yang berkaitan dengan isu komunikasi terutamanya pada fasa reka bentuk (*design*) dan fabrikasi (*fabrication*) komponen sesebuah projek IBS. Pendekatan ini bukan sahaja dapat membantu mengatasi masalah pusingan

modal kewangan, malahan pada masa yang sama, ianya juga dapat mempertingkatkan budaya perkongsian pengetahuan dan kemahiran (*knowledge and skill sharing*) diantara organisasi.

Antara kelebihan yang diperolehi hasil daripada kerjasama ini adalah kejayaan pemindahan teknologi dan kemahiran diantara dua organisasi tersebut. Melalui pendekatan ini juga dilihat dapat membuka peluang kepada pengeluar kecil IBS untuk meningkatkan kemahiran serta keyakinan daya saing di dalam menerokai bidang perniagaan IBS yang semakin berkembang. Pada masa yang sama rakan kongsi turut mendapat manfaat melalui pengurangan kos operasi terutama yang melibatkan projek-projek pembinaan di sekitar zon Utara semenanjung Malaysia.

Cadangan pelaksanaan konsep perniagaan berpusat atau lebih dikenali sebagai '*one-stop centre*.' Kunci utama pengoperasian konsep ini adalah bekerja bersama dibawah satu bumbung (*co-location*). Kebanyakan pendekatan ini diamalkan oleh syarikat-syarikat swasta yang telah lama berkecimpung di dalam sektor pembinaan IBS di Lembah Klang. Kaedah ini dilihat amat sesuai dipraktikkan terutamanya bagi mengatasi isu-isu yang sering membelenggu pelaksanaan IBS pada masa ini termasuklah kelemahan proses komunikasi dan integrasi di kalangan ahli pasukan projek, kelewatan proses penghantaran produk IBS serta kekurangan kemahiran dan pengetahuan oleh pihak kontraktor dan pemaju.

Penekanan aspek keusahawanan perlu diterapkan oleh setiap individu di dalam industri IBS. Setiap individu atau organisasi haruslah mempunyai asas keusahawanan di dalam diri masing-masing bagi mengembangkan saiz dan skop kerja pada masa akan datang. Walaubagaimanapun, strategi perniagaan ini boleh dimulakan daripada bawah mengikut bidang professional masing-masing sebelum dikembangkan mengikut keupayaan dan peluang yang wujud pada masa hadapan (*strategy bottom-up*).

Pembangunan model perniagaan yang akan dilaksanakan oleh pihak industri IBS tempatan seharusnya tidak menyetepikan elemen-elemen asas kearah bekerja secara berpasukan yang merupakan '*trend*' semasa industry pembinaan IBS.

5.0 KESIMPULAN

Hasil kajian ini adalah untuk mencapai objektif kajian ini yang mana untuk mengukur tahap penggunaan IBS di dalam kerja pembinaan bangunan, mengenalpasti persepsi, halangan yang wujud dan langkah yang perlu diambil dalam pelaksanaan IBS serta membangunkan cadangan penambahbaikan dan membangunkan model perniagaan yang boleh dijadikan konsep untuk projek IBS di sektor swasta. Dapatan kajian menunjukkan, sebanyak 46% projek pembinaan swasta menggunakan IBS sebagai kaedah pembinaan yang mana daripada 186 projek tersebut, 118 projek ataupun 65% mencapai IBS skor melebihi 55% (menggunakan IBS dalam kerja struktur). Sistem IBS yang sering digunakan di dalam projek swasta adalah sistem konkrit panel pra-tuang diikuti dengan sistem lain seperti sistem blok dan sistem acuan. Sistem kerangka keluli dan kayu pra-siap digunakan untuk komponen bumbung. Kajian juga mendapati, faktor utama IBS digunakan di dalam projek swasta adalah kerana tempoh pembinaan yang lebih singkat dan kualiti pembinaan yang bermutu tinggi.

Melalui kajian ini, didapati bahawa penggunaan IBS oleh sektor swasta bergantung kepada dua faktor kritikal seperti polisi pihak berkuasa tempatan (PBT) dan inisiatif pemaju swasta itu sendiri. Bagi faktor polisi, sebagai contohnya pihak Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL) telah mensyaratkan

penggunaan IBS kepada projek swasta berkuatkuasa sejak tahun 2012 lagi dan bermula daripada itu polisi ini telah meningkatkan penggunaan IBS secara mendadak di kalangan pemaju swasta. Manakala dalam bentuk inisiatif pemaju swasta pula, khususnya syarikat seperti Sime Darby Properties, Sri Pajam dan SP Setia telah sedia ada mensyaratkan penggunaan IBS di dalam projek pembinaan mereka sendiri.

Walaupun bagaimanapun, isu dan kekangan yang dihadapi oleh projek-projek swasta untuk menggunakan IBS telah dikenalpasti melalui kajian ini khususnya kerana melibatkan kos keseluruhan yang lebih tinggi berbanding kaedah konvensional disebabkan oleh kekurangan pembekal, pembelian acuan yang mahal serta kos pengangkutan yang tinggi. Selain itu juga pembuatan komponen IBS memerlukan peralatan berteknologi tinggi dan mahal, tahap integrasi projek yang lemah, proses reka bentuk yang masih menggunakan kaedah konvensional, Kekurangan tenaga mahir dan skim latihan yang terhad. Tiada keseragaman dalam reka bentuk dan persepsi pembeli yang menyatakan projek IBS sukar diubah suai juga menjadi satu halangan dalam pelaksanaan IBS dalam projek pembinaan swasta.

Berdasarkan dapatan kajian, beberapa cadangan konkrit telah dikenalpasti untuk disyorkan dengan mengadakan program promosi (*awareness program*) bersama Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) dan pemaju swasta secara berterusan dan dalam masa yang sama memperkasa pelaksanaan IBS dengan memperkenalkan kembali sistem terbuka agar dapat menggalakkan pertambahan bilangan penyertaan daripada pengeluar dan pembekal di pasaran. Juga membangunkan model perniagaan ataupun mode pelaksanaan IBS khusus untuk projek swasta dengan memperkenalkan konsep seperti *joint venture*, *partnering*, *consortium* dan *one stop centre* serta mencadangkan satu polisi agar projek pembinaan swasta bernilai RM100 juta dan ke atas menggunakan IBS bagi mengurangkan ketergantungan kepada pekerja asing secara bersistematik.

Penghargaan

Sekalung penghargaan kepada Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB), Universiti Utara Malaysia (UUM) dan Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) atas segala panduan dan kerjasama yang diberikan sepanjang menjalankan kajian ini. Terima kasih juga kepada Ahmad Zaki Resources Sdn. Bhd., Zikay Development Sdn. Bhd., Felda Engineering Sdn. Bhd., Global Globe Sdn. Bhd., Teraju Precast Sdn. Bhd., Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL) dan Sri Pajam Sdn. Bhd. atas kerjasama erat yang diberikan serta membantu dari segi pengumpulan maklumat yang berkaitan bagi membolehkan kajian ini dijalankan dengan lancar dan jayanya.

Rujukan

- A. B. A. Rahman and W. Omar. 2006. Issues and challenges in the implementation of IBS in Malaysia. In *Proceeding of the 6th Asia-Pacific Structural Engineering and Construction Conference (ASPEC' 2006)* Kuala Lumpur.
- CIDB. 2003. IBS Survey 2003 - A Survey on the Usage of IBS in Malaysian Construction Industry. Construction Industry Development Board, Kuala Lumpur.
- CIDB. 2010. IBS Policy Implementation in Malaysia: The Chronology of Events. *IBS Digest*.
- C. H. Aydin and D. Tasci. 2005. Measuring Readiness for e-Learning: Reflections from an Emerging Country. *Educational Technology & Society*. 8: 244–257.
- D. N. Trikha and A. A. A. Ali. 2004. *Industrial Building Systems*: Universiti Putra Malaysia Press. Construction Industry Development Board (CIDB).
- K. A. M. Kamar, Z. A. Hamid, M. N. A. Azman, and M. S. S. Ahamad. 2011. Industrialized Building System (IBS): Revisiting Issues of Definition and Classification. *International Journal of Emerging Sciences*. 1: 120–132.
- M. N. M. Nawi, A. Lee, K. A. M. Kamar, and Z. A. Hamid. 2012. Critical Success Factors for Improving Team Integration in Industrialised Building System (IBS) Construction Projects: The Malaysian case. *Malaysian Construction Research Journal*. 10: 44–62.
- M. N. A. Azman, T. A. Majid, M. S. S. Ahamad, and M. H. Hanafi. 2011. A Study on the Trend of the Use of IBS Components and the Setting UP of IBS Manufacturing Factories in the Malaysian Construction Industry. *Malaysian Construction Research Journal*. 9: 18–30.
- M. Nawi, A. Lee, and K. Nor. 2011. Barriers to Implementation of the Industrialised Building System (IBS) in Malaysia. *The Built & Human Environment Review*. 4.
- M. N. A. Azman, M. S. S. Ahamad, T. A. Majid, and M. H. Hanafi. 2012. A Qualitative Study of Precast Plants in Malaysia. *Indian Concrete Journal*. 86: 47–58.
- M. N. A. Azman, M. S. S. Ahamad, T. A. Majid, and M. N. S. A. Shah. 2012. A Study of Precast Concrete in Malaysia. *Concrete*. 46: 50–52.
- M. N. M. Nawi, A. Lee, K. A. M. Kamar, and Z. A. Hamid. 2011. A Critical Literature Review on the Concept of Team Integration in Industrialised Building System (IBS) Project. *Malaysian Construction Research Journal*. 9: 1–17.
- M. Abedi, M. S. Fathi, and A. K. Mirasa. 2011. Establishment and development of IBS in Malaysia. In *International Building and Infrastructure Technology Conference (BITTECH 2011)*, Penang.
- N. N. A. Bakar. 2009. Kepentingan Teknologi Sistem Pembinaan Berindustri (IBS) dalam Mempertingkatkan Keberkesanan Projek Pembinaan. Ijazah Sarjana Sains Pengurusan Pembinaan, Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia.
- S. Hassim, M. S. Jaafar, and S. A. A. H. Sazalli. 2009. The Contractor Perception Towers Industrialised Building System Risk in Construction Projects in Malaysia. *American Journal of Applied Sciences*. 6: 937–942.
- Treasury. 2008. Application Industrialized Building System (IBS) in Government Project. Treasury Circular Letter No. 7 Year 2008.
- W. A. M. Thanoon, L. W. Peng, M. R. Abdul Kadir, M. S. Jaafar, and M. S. Salit. 2003. Proceeding on IBS Seminar, UPM, Malaysia, 2003. The Essential Characteristics of Industrialised Building System. In *International Conference on Industrialised Building Systems*. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Y. F. Badir, M. R. A. Kadir, and A. H. Hashim. 2002. Industrialized Building Systems Construction in Malaysia. *Journal of Architectural Engineering*. 8: 19–23.