

LAPORAN INOVASI JABATAN PENGAIRAN DAN SALIRAN MALAYSIA

BAHAGIAN PENGURUSAN MAKLUMAT PUSAT DATA BERTEKNOLOGI HIJAU

1. Pengenalan

1.1 Latar belakang Agensi

Bahagian Pengurusan Maklumat (BPM) adalah salah satu daripada 15 bahagian yang terdapat di Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS Malaysia). BPM ditubuhkan secara rasmi pada 1 September 2005 dengan waran perjawatannya sendiri. Sehingga sekarang BPM Mempunyai 21 orang kakitangan yang terdiri daripada Gred F (Sistem Maklumat), Gred J (Kejuruteraan) dan Gred N (Pentadbiran dan Sokongan). BPM dibahagikan secara pentadbiran kepada tiga (3) Seksyen iaitu Seksyen Khidmat Teknikal dan Operasi, Seksyen Pembangunan dan Penyelenggaraan Sistem Aplikasi serta Seksyen Perancangan ICT dan Pentadbiran.

Objektif BPM ialah membantu mempertingkatkan kecekapan urusan JPS melalui penggunaan teknologi maklumat. Ia berfungsi sebagai bahagian yang bertanggungjawab untuk meningkatkan kecekapan dan keberkesanan JPS dalam pentadbiran dan pengurusan maklumat melalui penggunaan teknologi maklumat yang inovatif.

1.2 Latar belakang Inovasi

Pada tahun 1998, JPS telah membangunkan Pusat Data Utama dan bagi menjamin semua perkakasan ICT yang ditempatkan di Pusat Data ini berada dalam keadaan baik dan selamat, peralatan infrastruktur Pusat Data yang terbaik telah dipasang. Pusat Data ini juga dilengkapi dengan pelbagai infrastruktur seperti

unit *precision air-conditioning*, sistem CCTV serta lain-lain peralatan bagi memastikan kerahsiaan, integriti dan ketersediaan capaian maklumat terpelihara. Setelah 12 tahun beroperasi dan menyediakan pelbagai perkhidmatan kepada warga JPS, kapasiti Pusat Data telah mencapai tahap maksima. Ruang Pusat Data yang sangat terhad dilihat tidak mampu lagi untuk menampung keperluan pada masa-masa akan datang. Selain itu, kebocoran yang telah berlaku pada 2007 telah merosakkan beberapa perkakasan menyebabkan sistem penyampaian ICT gagal berfungsi dengan baik. Oleh yang demikian, pihak Pengurusan JPS telah bersetuju untuk memindahkan Bilik Pusat Data dari Tingkat Satu (1) ke Tingkat Bawah, Bangunan Ibu Pejabat JPS untuk mengelakkan peristiwa yang lebih serius daripada berlaku.

Dengan perkembangan tersebut, kesempatan juga telah diambil supaya JPS membangunkan Pusat Data Utama yang dilengkapi dengan pelbagai kemudahan dan memenuhi keperluan operasi JPS. Bagi memenuhi Surat Arahan Ketua Pengarah MAMPU mengenai Garis Panduan Penggunaan ICT ke Arah ICT Hijau dalam Perkhidmatan Awam, pembangunan Pusat Data yang baru ini juga menerapkan ciri-ciri dan teknologi ICT Hijau. Selain daripada berkonsepkan teknologi *Green Data Center*, pusat data yang dibangunkan mempunyai reka bentuk dalaman bukan sahaja berfungsi sebagai Pusat Data malah mempunyai nilai-nilai estetika. Pusat Data ini direka bentuk untuk dijadikan sebagai *show case* dan mempunyai nilai-nilai *futuristic (Maintainability, Modularity, Openness and Interoperability, Scalability, High availability, Security and Recoverability)*.

Pusat Data berteknologi Hijau adalah hasil inovasi asli yang diperkenalkan oleh BPM dengan kerjasama Bahagian Perkhidmatan Mekanikal dan Elektrikal (BPME) dan Bahagian Bangunan dan Infrastruktur (BBI). Penghasilan ini adalah daripada kajian yang telah dilakukan mengenai keberkesanan teknologi hijau dalam ICT dan sebagai menyokong Dasar Teknologi Hijau Negara dalam Perkhidmatan Awam.

1.2.1 Objektif Inovasi

Objektif utama dalam reka bentuk Pusat Data adalah untuk mencapai:

- Standard *Tier 3 +* (seperti dinyatakan dalam Institut Uptime);
- Ketersediaan Infrastruktur pada tahap 99.9%;
- Darjah *fault tolerance* yang tinggi;
- Mengurangkan pembaziran tenaga;
- Mengurangkan kos penggunaan tenaga elektrik sebanyak 40% - 50%; dan
- Tiada kebergantungan kepada *precision aircond*.

1.2.2 Keterangan Inovasi

Keterangan lanjut mengenai Inovasi ini ialah :

Lokasi	: Tingkat Bawah, Ibu Pejabat JPS
Tarikh Milik Tapak	: 30 Julai 2010
Tarikh Siap	: 30 November 2010
Tempoh Pelaksanaan	: 4 Bulan (Ogos 2010 sehingga 14 Disember 2010)
Mula beroperasi	: 15 Disember 2010
Pelaksana Projek	: Bahagian Pengurusan Maklumat dengan kerjasama Bahagian Perkhidmatan Mekanikal dan Elektrikal dan Bahagian Bangunan dan Infrastruktur

1.2.3 Proses Pelaksanaan Inovasi

Kronologi sebelum pelaksanaan Inovasi

- a. Bilik Server yang lama sering mengalami kebocoran dan kerosakan, antaranya :
 - i. **16 Mei 2007** – Kebocoran air dikesan berdekatan dengan rak server.
 - ii. **02 Julai 2007** – Gangguan terhadap capaian internet dan server. Ini terjadi disebabkan oleh suhu yang tinggi di dalam Bilik Server akibat daripada kerosakan alat penghawa dingin.

- iii. **24 Julai 2007** – Kebocoran air dikesan berdekatan dengan lokasi rak Server (alpha, infra1 dan www) serta Server *Blade*.
- b. Kos pembayaran bil elektrik yang agak tinggi.
- c. Kapasiti Pusat Data telah mencapai tahap maksimum – tidak membenarkan sebarang penambahan server baru.
- d. Rak server dan rangkaian yang tidak lagi praktikal dengan peralatan ICT.
- e. Ruang untuk meletakkan server adalah sempit dan tidak selamat kerana jauh dari pendingin udara menyebabkan kedudukan rak tidak teratur.
- f. Gangguan dan kerosakan ke atas server seringkali terjadi tidak mengira waktu dan kadangkala tanpa disedari oleh para pegawai di JPS.
- g. Tiada ciri-ciri keselamatan yang kukuh.
- h. Lokasi yang tidak strategik iaitu di Tingkat 1 pada bangunan yang tiada lif dan menyukarkan proses penempatan peralatan ICT baru jika melibatkan saiz yang besar dan jisim yang berat. Ini secara tidak langsung membawa kepada risiko kerosakan peralatan ICT yang tinggi.

Kronologi selepas pelaksanaan Inovasi

- a. Pengurusan sistem penyejukan yang lebih baik – Penggunaan alat penghawa dingin adalah khas untuk penyejukan peralatan ICT sahaja bukan untuk menyejukkan keseluruhan ruang bilik.
- b. Ciri-ciri keselamatan yang memenuhi kriteria pusat data. Antaranya adalah :
 - i. *Anti Smoke System*.
 - ii. Sistem pengesanan kebocoran air.
 - iii. Sistem pemadam api yang terkini dan lebih mesra alam serta penggunaannya selamat ke atas peralatan ICT dan manusia.
 - iv. Sistem televisyen litar tertutup (CCTV).
 - v. *Biometric access door system*.
 - vi. *Environment Monitoring System (EMS)* – Sistem penghantaran khidmat pesanan ringkas (SMS) ke telefon mudah alih untuk memaklumkan sebarang aktiviti yang boleh mengancam kelancaran operasi Pusat Data.

- vii. Disokong oleh alat Bekalan Kuasa Tanpa Gangguan (UPS) dan set generator (Genset) sekiranya terjadi gangguan kepada bekalan utama tenaga elektrik.
- c. Penggunaan tenaga elektrik yang efisien.
- d. Susun atur rak peralatan rangkaian dan server yang lebih teratur.
- e. Jana kuasa sokongan – Genset di mana genset ini telah 2 kali membantu ketika gangguan bekalan elektrik berlaku di JPS Malaysia.
- f. *Scalable*

2. Faedah-faedah pelaksanaan Inovasi

2.1 Kreativiti

Inovasi yang diperkenalkan adalah hasil pemikiran kreatif BPM berdasarkan dasar teknologi hijau yang digariskan oleh Kerajaan. JPS merupakan agensi Kerajaan yang menerajui pembangunan Pusat Data berteknologi hijau. Kajian permulaan telah dibuat dengan melawat dan meninjau pusat data sektor swasta yang berkonsepkan teknologi hijau. Walau bagaimanapun, tidak semua tempat yang dilawati mempunyai ciri-ciri teknologi hijau. Bersandarkan kepada itu, BPM bekerjasama dengan pihak IBM untuk menggariskan semua spesifikasi yang diperlukan bagi pembangunan pusat data berteknologi hijau.

Dasar Teknologi Hijau Negara telah dilancarkan oleh YAB Perdana Menteri pada 24 Julai 2009. Pihak MAMPU telah mengeluarkan Garis Panduan Penggunaan ICT Ke Arah ICT Hijau Dalam Perkhidmatan Awam pada 3 Ogos 2010. Bagi pembudayaan penggunaan ICT Hijau terutamanya server, agensi hendaklah melaksanakan langkah-langkah amalan berikut:

- (i) Mengoptimumkan penggunaan server dengan melaksanakan kaedah konsolidasi menerusi teknologi *virtualisation*;
- (ii) Memastikan server-server yang tidak aktif penggunaannya hendaklah *shut down* dan suis dimatikan; dan

- (iii) Menimbang penggunaan *Keyboard, Visual Display Unit, Mouse* (KVM) kepada server-server bagi mengurangkan jumlah tenaga elektrik yang diperlukan dan haba yang dihasilkan oleh monitor.

Kesemua amalan tersebut telah dipraktikkan di Pusat Data JPS.

2.2 Potensi Pelaksanaan

Inovasi ini telah beroperasi sepenuhnya sejak pertengahan Disember 2010. Sepanjang beroperasi, Pusat data berteknologi hijau ini tidak pernah menghampakan jabatan dalam menyampaikan perkhidmatan yang cemerlang. Kesemua objektif pembangunan Pusat Data (seperti dinyatakan dalam perkara 1.2.1) ini telah dapat dicapai 100% setakat ini. BPM juga sentiasa berusaha memastikan operasi Pusat Data ini sentiasa dapat memenuhi keperluan pelanggan dalam menyampaikan perkhidmatannya melalui pemantauan dan pematuhan penyelenggaraan berkala yang telah dijadualkan. Gambar-gambar pelaksanaan boleh dilihat di **Lampiran 1**.

2.3 Replicability

Inovasi yang dihasilkan oleh BPM ini, bukan sahaja berpotensi untuk diguna pakai oleh agensi-agensi di bawah Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar malah boleh juga diguna pakai oleh Kementerian lain. Buat masa ini Pusat Data JPS telah menjadi *Best Practice* dan menjadi rujukan kepada tiga (3) agensi kerajaan yang telah membuat lawatan untuk tujuan R & D ke Pusat Data JPS Malaysia. Ini membuktikan bahawa inovasi yang dibangunkan oleh BPM ini menjadi sumber rujukan agensi lain ke arah teknologi hijau ICT. Gambar-gambar lawatan boleh dilihat di **Lampiran 2**.

Maklumat lawatan yang telah dibuat adalah seperti jadual 1 di bawah :

Jadual 1: Maklumat pelawat ke Pusat Data JPS

Bil	Agensi	Tarikh Lawatan	Jumlah Peserta
1	Suruhanjaya Pencegahan Rasuah Malaysia (SPRM)	12 Januari 2011	7 Orang
2	Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM)	10 Mac 2011	9 Orang
3	Majlis Perbandaran Subang Jaya (MPSJ)	4 Ogos 2011	8 Orang

2.4 Efisien

2.4.1 Kecekapan Penggunaan Teknologi

Antara teknologi hijau yang diaplikasikan di dalam Pusat Data ini adalah seperti di bawah:

a) *Server Blade*

Sebelum Bilik Server berpindah ke Pusat Data baru, BPM telah menukarkan server *tower* kepada server *blade* secara berperingkat. Jadual 2 di bawah menunjukkan penjimatan yang telah dapat dilakukan melalui teknologi hijau ini:

Jadual 2: Penjimatan melalui penggunaan server *blade*

Sebelum	Selepas	Penjimatan
23 unit server tower yang diletakkan di dalam enam (6) unit rak server berasingan.	20 unit server <i>tower</i> telah dipindahkan ke dalam dua (2) unit chassis server blade dengan hanya menggunakan dua (2) unit rak server sahaja.	Penjimatan ruang kerana tidak memerlukan binaan dalaman pusat data yang luas untuk memuatkan bilangan server yang banyak. Untuk makluman, satu

Sebelum	Selepas	Penjimatan
		(1) unit <i>chasis</i> server <i>blade</i> boleh memuatkan sehingga 16 unit server <i>blade</i> .

b) Virtualization (VMware)

Virtualization adalah aplikasi yang membolehkan penciptaan server secara maya dilakukan, di mana sekurang-kurangnya 10 unit server maya yang spesifikasinya sama seperti server fizikal boleh dicipta di dalam satu (1) server *blade* mengikut keupayaan server *blade* tersebut. Melalui *virtualization*, faedah-faedah seperti di bawah dapat dimanfaatkan:

- i. Penggunaan server yang banyak dapat dikurangkan (10 unit server maya di dalam 1 unit server *blade*);
- ii. Menjimatkan penggunaan elektrik kerana bilangan server dapat dikurangkan sehingga 80% daripada jumlah server; dan
- iii. Tidak memerlukan ruang yang luas untuk meletakkan server-server tersebut.

c) Inrow Aircond

Inrow Aircond ini digunakan untuk menggantikan penggunaan *precision aircond* di Pusat Data JPS. Melalui penggunaan *aircond* ini, penyejukan difokuskan untuk peralatan ICT yang terdapat di Pusat Data JPS sahaja bukan menyejukan keseluruhan ruang Pusat Data.

d) PyroShield Fire Suppression System

Sistem pemadam api ini mengandungi 50% gas *argon* dan 50% gas *nitrogen*, di mana penggunaannya selamat ke atas manusia jika gas dilepaskan semasa kebakaran berlaku.

e) Lantai epoxy

Selalunya, lantai bilik server dilengkapi dengan *raising floor*, di mana semua kabel diletakkan di bawah lantai dan memerlukan aliran pengudaraan *aircond* di bawah lantai. Melalui penggunaan lantai *epoxy*, semua kabel disusun di atas rak server dan tidak memerlukan *aircond* tambahan seterusnya dapat menjimatkan penggunaan elektrik.

2.4.2 Kecekapan Proses Kerja

Inovasi ini telah menyumbangkan cara kerja yang lebih cekap, cepat, tepat dan mudah. Perbezaan cara kerja adalah seperti di jadual 3 di bawah:

Jadual 3 : Kecekapan proses kerja Pusat Data Berteknologi Hijau

Bil	Sebelum	Selepas
1	Kerosakan dilaporkan kepada pegawai BPM melalui telefon atau pegawai datang sendiri ke bilik server membuat pemeriksaan.	Semua amaran dan kerosakan akan dimaklumkan oleh sistem melalui khidmat SMS dan e-mel. Contoh pemberitahuan adalah seperti di Lampiran 3 .
2	Pemantauan server dilakukan di bilik server secara <i>remote</i> .	Pegawai boleh membuat pemantauan secara <i>remote</i> , <i>dashboard virtualization</i> dan sistem KVM berpusat.
3	Jika berlaku gangguan bekalan elektrik, semua server akan terganggu dan menyebabkan gangguan perkhidmatan yang berkait dengan server tersebut.	Terdapat Genset yang akan membekalkan bekalan elektrik kepada pusat data jika berlaku sebarang kegagalan bekalan elektrik. Ini bagi memastikan gangguan bekalan elektrik tidak mengganggu server yang ada.

Bil	Sebelum	Selepas
4	Kawalan keluar masuk ke bilik server melalui buku log. Walau bagaimanapun, rekod keluar masuk pegawai tidak dapat direkodkan.	Kawalan keluar masuk ke Pusat Data melalui <i>Access Door System</i> , CCTV dan buku log bagi pelawat dan kontraktor.

2.5 Signifikan

Inovasi ini juga memberikan faedah yang jelas kepada peningkatan kualiti dan produktiviti organisasi. Selain daripada keberkesanan kos, inovasi ini juga selaras dengan dasar teknologi hijau Kerajaan yang menekankan keseimbangan antara teknologi dan persekitaran. Ia juga memastikan JPS sentiasa menyokong teknologi dan dasar Kerajaan.

ICT Hijau adalah merujuk kepada amalan daripada segi pengeluaran, penggunaan dan pelupusan komputer, pelayan (server) serta alat-alat aksesori seperti monitor, tetikus, pencetak dan peralatan rangkaian secara berkesan dan efektif dengan memberi kesan yang minima atau tiada kesan terhadap alam sekitar. Ini bertujuan untuk mengurangkan penggunaan bahan berbahaya, menjimatkan tenaga elektrik dan memanjangkan jangka hayat penggunaan produk ICT.

2.6 Keberkesanan Kos

Keberkesanan kos boleh dilihat daripada perbezaan bil elektrik sebelum pelaksanaan dan selepas pelaksanaan. Jadual 4 di bawah menunjukkan keberkesanan kos bagi tempoh tiga (3) bulan sebelum dan selepas pelaksanaan adalah seperti berikut :

Jadual 4: Penjimatan penggunaan elektrik

Bil	Sebelum Pelaksanaan	Amaun(RM)	Selepas Pelaksanaan	Amaun(RM)	Perbezaan
1.	1/9/2010	29,830.60	1/1/2011	28,401.40	
2.	1/10/2010	26,122.60	1/2/2011	27,321.55	
3.	1/11/2010	28,472.85	1/3/2011	24,161.40	
		84,426.10			- 4,541.70

Berdasarkan kepada jadual 4 di atas, perbezaan kos lebih jelas dilihat untuk jangka masa panjang.

2.7 Komitmen Pengurusan Atasan

Inovasi ini telah mendapat sokongan dan komitmen penuh daripada pengurusan atasan daripada peringkat kelulusan sehingga pelaksanaan penuh. Maklumat penglibatan adalah seperti di jadual 5 seperti di bawah berikut :

Jadual 5: Kelulusan oleh Pengurusan Atasan

Bil	Nama Mesyuarat	Tarikh	Pengerusi
1.	Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal ICT Bil. 1/2010	25 Mac 2010	Pengarah Kanan (Sektor Pengurusan)
2.	Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal ICT Bil. 2/2010	28 Jun 2010	Pengarah Kanan (Sektor Pengurusan)
3.	Mesyuarat Jawatankuasa Teknikal ICT Bil. 3/2010	10 November 2010	Pengarah Kanan (Sektor Pengurusan)

3. Penutup

Projek inovasi ini adalah hasil kerjasama erat di antara Bahagian Pengurusan Maklumat (BPM), Bahagian Perkhidmatan Mekanikal dan Elektrikal (BPME) serta Bahagian Bangunan dan Infrastruktur (BBI). Kejayaan inovasi ini bergantung rapat dengan komitmen yang telah diberikan oleh semua pihak. Hasil daripada lawatan dan kajian yang dibuat bersama pihak kontraktor seperti IBM dan APC membolehkan pembinaan Pusat Data Berteknologi Hijau direalisasikan seterusnya menjadikan JPS sebagai agensi kerajaan pertama yang mempunyai Pusat Data seumpama ini. Seterusnya, rancangan masa hadapan BPM adalah untuk mendapatkan pensijilan ISMS-ISO/IEC 27001:2005 bagi Pusat Data ini pada Tahun 2012.

Gambar- gambar pelaksanaan Pusat Data Berteknologi Hijau Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia

A. Sebelum pelaksanaan



B. Semasa pelaksanaan



C. Selepas pelaksanaan





Gambar-gambar lawatan Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) pada 10 Mac 2011



Sesi taklimat oleh Pegawai BPM



Lawatan ke Pusat Data JPS



Lawatan di lokasi Genset



Gambar kenangan pegawai LKIM dan BPM

Gambar-gambar lawatan Majlis Perbandaran Subang Jaya (MPSJ) pada 4 Ogos 2011



Sesi taklimat oleh Puan Pengarah BPM



Sebelum memasuki Pusat Data JPS



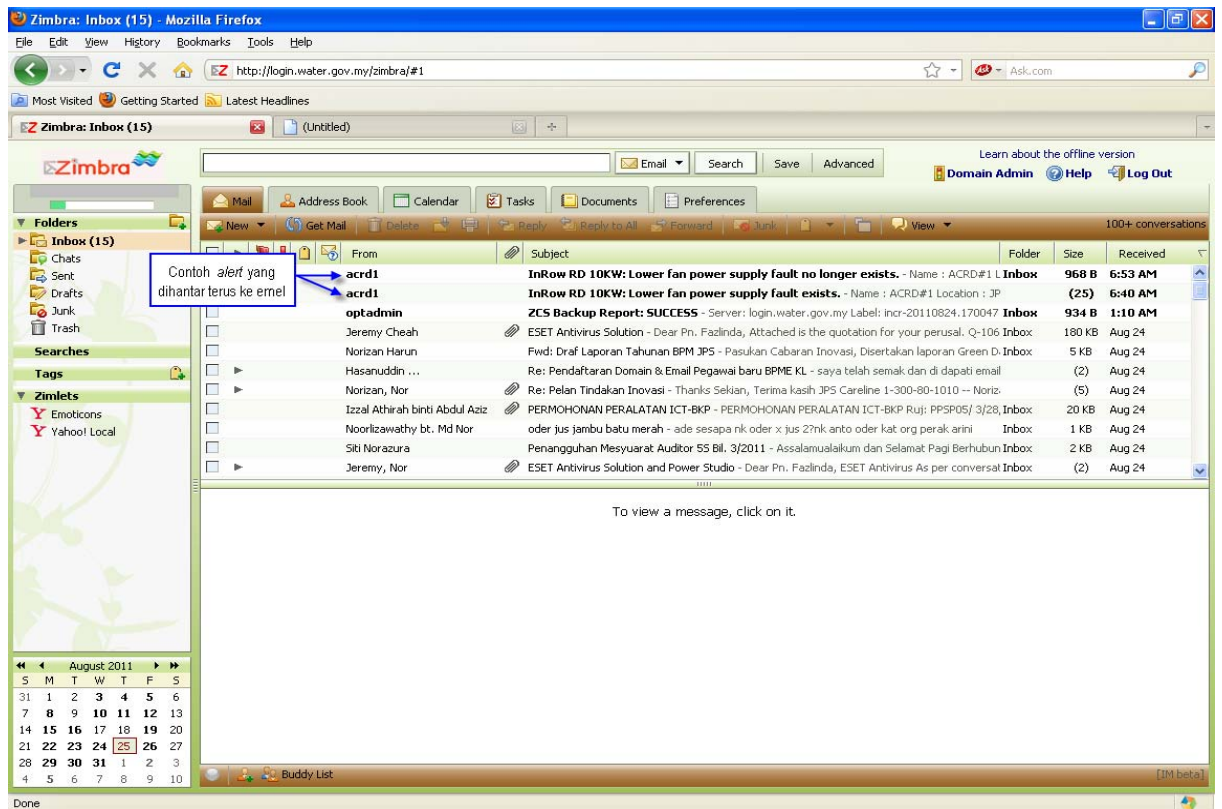
Lawatan ke Pusat Data JPS



Gambar kenangan pegawai MPSJ dan BPM

Amaran dan kerosakan dimaklumkan oleh sistem melalui khidmat SMS dan e-mel

i. Makluman amaran melalui emel



ii. Makluman amaran melalui SMS

