



DASHBOARD EMPANGAN



ISI KANDUNGAN

Tajuk	Muka surat
Ringkasan Eksekutif	1
1.0 Pengenalan	2
2.0 Tujuan Projek Inovasi	3
3.0 Proses Pelaksanaan Inovasi	4
4.0 Dashboard Empangan	8
5.0 Impak Inovasi	16
6.0 Implikasi Kewangan	18
7.0 Penutup	18

RINGKASAN EKSEKUTIF

Bahagian Rekabentuk dan Empangan, BRE bersama Bahagian Pengurusan Maklumat, BPM membangunkan satu sistem pelaporan *online* status keselamatan empangan dalam bentuk *gauge meter*. Ia adalah satu sistem web-based yang ringkas, mudah difahami serta mesra pengguna yang dikenali sebagai Dashboard Empangan. Ia berfungsi dengan memaparkan empat maklumat tren data empangan iaitu resipan, tekanan, pergerakan tanah dan laporan pemeriksaan keselamatan empangan sebagai tambahan kepada modul sedia ada yang dibangunkan sejak 2001 menggunakan perisian *Microsoft Access* dan *Visual Basic*. Sistem ini memaparkan dan merumuskan tren data dalam bentuk *gauge meter* daripada 2,541 instrumen bagi 15 buah empangan JPS dari tahun 1980an sehingga kini melibatkan sejumlah 2.2 juta data. Hasilnya, sistem ini dapat memudahkan pihak pengurusan atasan jabatan untuk mengetahui status keselamatan empangan sekali gus membuat keputusan yang pantas sekiranya didapati empangan berada pada tahap berisiko untuk gagal.

Kerjasama BRE dan BPM ini dibuat supaya dapat melestarikan sistem ini dari segi pembangunan dan penyelenggaraan dari semasa ke semasa.

1.0 PENGENALAN

Sistem Automasi Empangan yang dibangunkan sejak 2001, bertujuan untuk memudahkan penghantaran data peralatan serta analisa dari setiap empangan ke Seksyen Empangan yang berpejabat di BRE. Beberapa modul untuk paparan secara grafik telah dibangunkan di mana pengguna sistem hanya perlu membuat pilihan melalui menu yang telah disediakan. Pangkalan data yang digunakan dalam sistem ini adalah *Microsoft Access* manakala pembangunan sistem telah dibuat menggunakan *Visual Basic*.

Pada tahun 2005, pihak JPS telah mengorak langkah ke arah penggunaan teknologi sesawang dengan pembangunan sistem modul sesawang. Modul sesawang ini telah pun dilaksanakan dengan wujudnya aplikasi untuk akses ke pangkalan data bagi semua empangan.

Mulai tahun 2008 sehingga 2010 kerja penaiktarafan sistem telah dilaksanakan melalui modul perintis menggunakan data-data bagi 15 Empangan JPS iaitu Empangan Batu, Bukit Merah, Bekok, Sembrong, Macap, Labong, Repas Baru, Repas Lama, Perting, Anak Endau, Pontian, Bukit Kwong, Padang Saga, Beris dan Timah Tasoh.

Bagi meneruskan kesinambungan modul sesawang ini, BRE bersama BPM menambah satu modul yang mempunyai antara muka berbentuk “***Executive Dashboard***” kepada modul yang sediaada.

2.0 OBJEKTIF PROJEK INOVASI

Inovasi ini dilaksanakan bertujuan:

- Membantu pihak pengurusan atasan jabatan untuk mendapat maklumat yang cepat dan jelas tentang integriti dan status semasa keselamatan empangan JPS.
- Memaparkan ringkasan laporan dalam bentuk *gauge meter* yang berfungsi memaparkan empat maklumat trend data empangan iaitu resipan, tekanan, pergerakan dan laporan pemeriksaan keselamatan empangan.

Berpandukan kepada data-data pemantauan yang diberikan oleh Operator Empangan oleh JPS Negeri serta kerja-kerja pemeriksaan berkala keselamatan empangan oleh BRE.

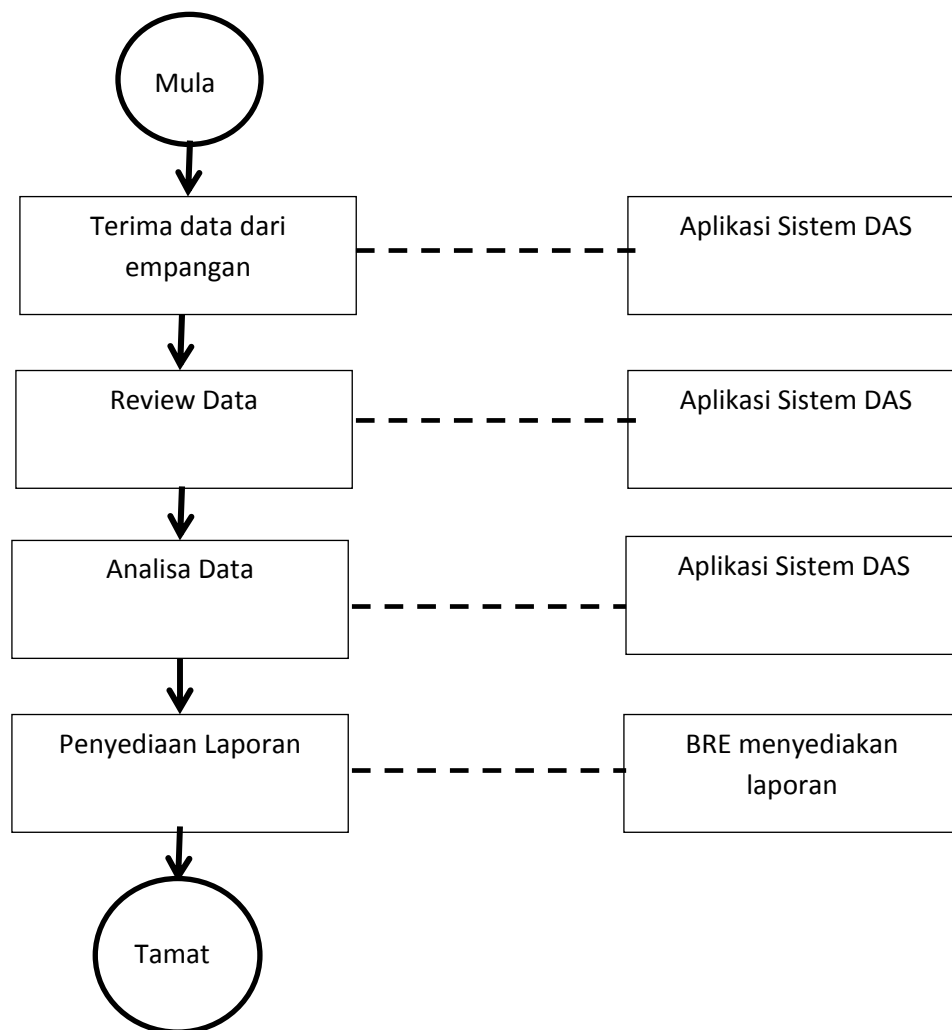
3.0 PROSES PELAKSANAAN INOVASI

Inovasi ini dibangunkan secara bersama melibatkan BRE (berperanan memberi nasihat teknikal berkaitan konsep dan *output* termasuk penyediaan dan semakan nilai-nilai dan data-data di peringkat analisis), BPM (berperanan memberi nasihat teknikal berkaitan perisian, garis panduan dan prosedur) dan pihak perunding (berperanan membangunkan sistem yang sesuai mengikut keperluan Jabatan) mulai 2012. Dalam kata lain, inovasi ini dibuat secara kerjasama (gabungan *in-house* dan *out-source*) memandangkan pembangunan Petunjuk Prestasi Utama, KPI berkaitan Integriti Keselamatan Empangan memerlukan kepakaran khas.

3.1 Proses sebelum Inovasi

- Kaedah sediada melambatkan BRE dan operator empangan memaklumkan kepada pihak pengurusan atasan mengenai integriti dan status semasa keselamatan empangan.
- Kesukaran dalam penyediaan laporan ringkas (2 minggu).
- Enam (6) kakitangan yang diperlukan.

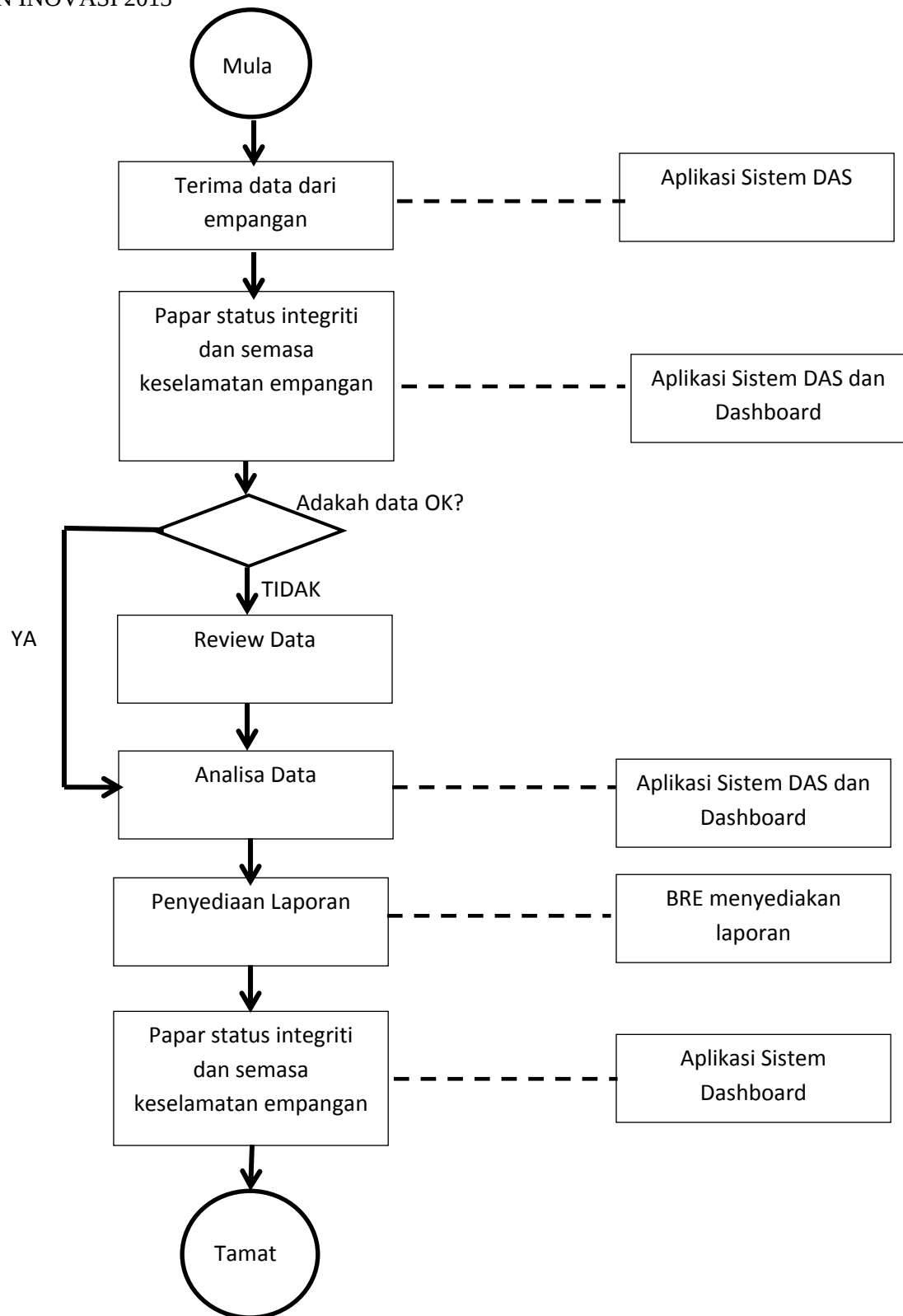
- Sistem DAS adalah satu sistem *stand alone* yang hanya boleh diakses di BRE sahaja. Ini menyukarkan pihak pengurusan atasan untuk mengetahui status semasa keselamatan empangan.



Rajah 1 : Proses sebelum inovasi

3.2 Proses selepas Inovasi

- satu sistem yang dipercayai dan berkualiti dibangunkan untuk kegunaan pihak pengurusan atasan JPS dalam memantau dan mengetahui integriti dan status semasa keselamatan empangan JPS
- paparan yang ringkas, mudah difahami dan mesra pengguna.
- *Web-based*
- Paparan dashboard akan merumuskan trend data daripada berpuluh instrumentasi yang ada di lapangan.
- Mudah dan cepat dalam penyediaan laporan ringkas (1 hari) dengan menggunakan *feature* templat laporan.
- Tidak memerlukan kakitangan tambahan dalam mengendalikan, mengakses dan menyediakan laporan untuk sistem baru.



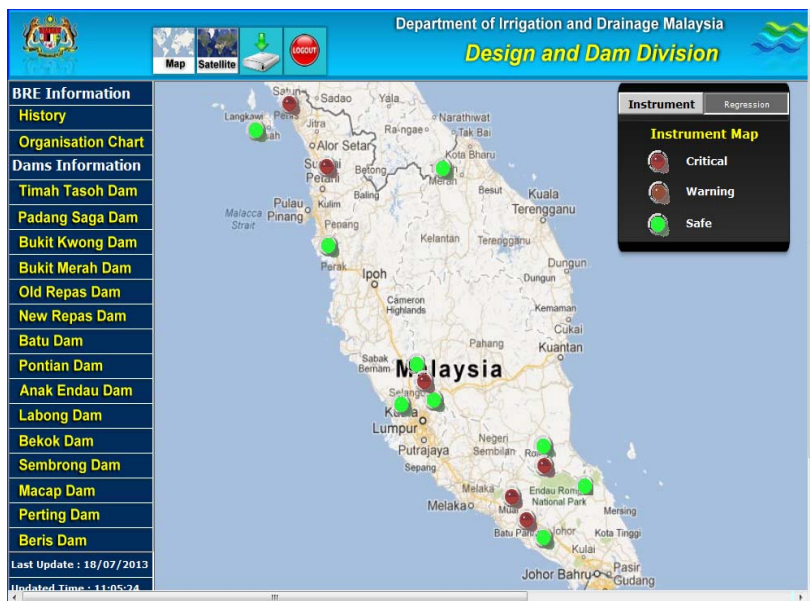
Rajah 2 : Proses selepas inovasi

4.0 DASHBOARD EMPANGAN

4.1 KOMPONEN DASHBOARD

Paparan *dashboard* akan mengandungi semua maklumat penting yang dapat menyampaikan maklumat status empangan dengan ringkas dan mesra pelanggan.

Di dalam modul ini, empat (4) grafik *gauge meter* akan dibangunkan untuk memaparkan *outcome* analisis data-data pemantauan empangan dan pemeriksaan ringkas keselamatan empangan manakala satu (1) *gauge meter* rumusan dibangunkan bertujuan merumuskan status semasa integriti empangan.



Rajah 3 : Peta status instrumen di semua empangan



Rajah 4 : Peta status *regresion* di semua empangan

4.2 MODUL PERISIAN

Dashboard mempunyai tiga sub modul seperti dibawah :

a) Sub Modul Keseluruhan Empangan

Sub modul ini akan memaparkan **satu gauge meter bagi setiap empangan** di bawah tanggungjawab JPS di mana gauge meter ini akan merumuskan trend dari tiga (3) jenis instrumentasi di tapak dan satu (1) laporan pemeriksaan ringkas keselamatan empangan. Gauge meter ini akan menunjukkan paras bahaya (merah), amaran (kuning) dan selamat (hijau).



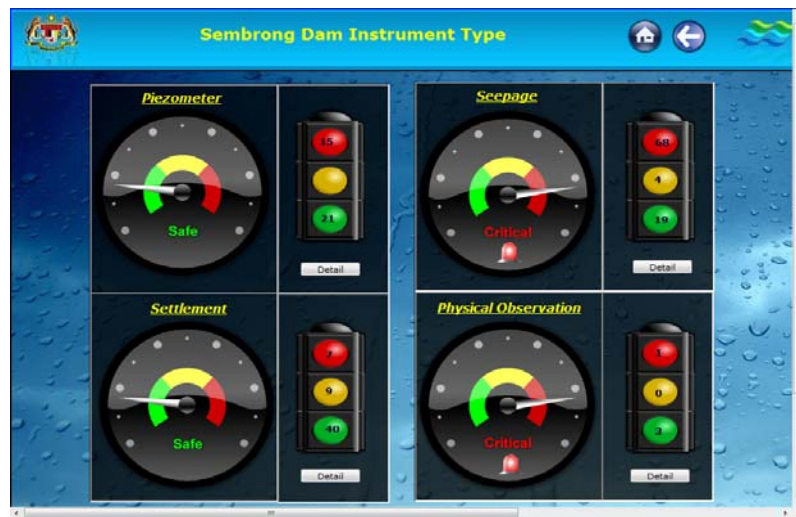
Rajah 5 : Contoh *overall performance instrument* di Empangan Sembrong



Rajah 6 : Contoh *overall performance regression* di Empangan Sembrong

b) Sub Modul Empangan

Sub modul ini akan memaparkan **empat gauge meter untuk setiap satu empangan** bagi menunjukkan empat **outcome analisis** iaitu melalui instrumentasi “seepage measurement” untuk data resapan, instrumentasi piezometer untuk data tekanan, instrumentasi inclinometer dan “settlement marker” untuk data pergerakan serta laporan keselamatan empangan yang dijalankan. Gauge meter ini menunjukkan paras paras bahaya (merah), amaran (kuning) dan selamat (hijau).



Rajah 7 : Contoh *detail performance instruments* di Empangan Sembrong



Rajah 8 : Contoh *detail performance instruments* di Empangan Sembrong



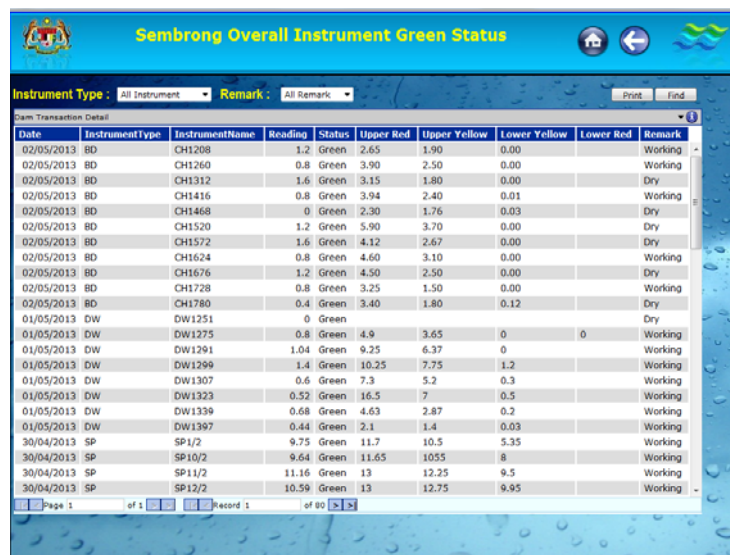
Rajah 9 : Contoh *detail regression instruments* di Empangan Sembrong



Rajah 10 : Contoh *detail regression instruments* di Empangan Sembrong

c) Sub Modul Analisis Data

Sub modul ini akan **memaparkan graf** untuk data resapan, data tekanan dan data pergerakan untuk setiap empangan. Selain daripada itu, modul ini akan **menjana dan menganalisa trend data**. Analisa yang dibuat dalam sub modul ini juga akan mengambil kira sebarang pemberat (weightage) yang diberikan kepada sesuatu instrumentasi.



Date	Instrument Type	Instrument Name	Reading	Status	Upper Red	Upper Yellow	Lower Yellow	Lower Red	Remark
02/05/2013	BD	CH1208	1.2	Green	2.65	1.90	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1260	0.8	Green	3.90	2.50	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1312	1.6	Green	3.15	1.80	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1416	0.8	Green	3.94	2.40	0.01		Working
02/05/2013	BD	CH1468	0	Green	2.30	1.76	0.03		Dry
02/05/2013	BD	CH1520	1.2	Green	5.90	3.70	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1572	1.6	Green	4.12	2.67	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1624	0.8	Green	4.60	3.10	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1676	1.2	Green	4.50	2.50	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1728	0.8	Green	3.25	1.50	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1780	0.4	Green	3.40	1.80	0.12		Dry
01/05/2013	DW	DW1251	0	Green					Dry
01/05/2013	DW	DW1275	0.8	Green	4.9	3.65	0	0	Working
01/05/2013	DW	DW1291	1.04	Green	9.25	6.37	0		Working
01/05/2013	DW	DW1299	1.4	Green	10.25	7.75	1.2		Working
01/05/2013	DW	DW1307	0.6	Green	7.3	5.2	0.3		Working
01/05/2013	DW	DW1323	0.52	Green	16.5	7	0.5		Working
01/05/2013	DW	DW1336	0.68	Green	4.63	2.87	0.2		Working
01/05/2013	DW	DW1397	0.44	Green	2.1	1.4	0.03		Working
30/04/2013	SP	SP1/2	9.75	Green	11.7	10.5	5.35		Working
30/04/2013	SP	SP10/2	9.64	Green	11.65	10.55	8		Working
30/04/2013	SP	SP11/2	11.16	Green	13	12.25	9.5		Working
30/04/2013	SP	SP12/2	10.59	Green	13	12.75	9.95		Working

Rajah 11 : Contoh *detail overall status* di Empangan Sembrong

Sembrong Overall Instrument Green Status									
Date	Instrument Type	Instrument Name	Reading	Status	Upper Red	Upper Yellow	Lower Yellow	Lower Red	Remark
02/05/2013	BD	CH1208	1.2	Green	2.65	1.90	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1260	0.8	Green	3.90	2.50	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1312	1.6	Green	3.15	1.80	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1416	0.8	Green	3.94	2.40	0.01		Working
02/05/2013	BD	CH1468	0	Green	2.30	1.76	0.03		Dry
02/05/2013	BD	CH1520	1.2	Green	5.90	3.70	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1572	1.6	Green	4.12	2.67	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1624	0.8	Green	4.60	3.10	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1676	1.2	Green	4.50	2.50	0.00		Dry
02/05/2013	BD	CH1728	0.8	Green	3.25	1.50	0.00		Working
02/05/2013	BD	CH1780	0.4	Green	3.40	1.80	0.12		Dry
01/05/2013	DW	DW1251	0	Green					Dry
01/05/2013	DW	DW1275	0.8	Green	4.9	3.65	0	0	Working
01/05/2013	DW	DW1291	1.04	Green	9.25	6.37	0		Working
01/05/2013	DW	DW1299	1.4	Green	10.25	7.75	1.2		Working
01/05/2013	DW	DW1307	0.6	Green	7.3	5.2	0.3		Working
01/05/2013	DW	DW1323	0.52	Green	16.5	7	0.5		Working
01/05/2013	DW	DW1339	0.68	Green	4.63	2.87	0.2		Working
01/05/2013	DW	DW1367	0.44	Green	2.1	1.4	0.03		Working
30/04/2013	SP	SP112	9.75	Green	11.7	10.5	5.35		Working
30/04/2013	SP	SP102	9.64	Green	11.65	10.55	8		Working
30/04/2013	SP	SP1152	11.16	Green	13	12.25	9.5		Working

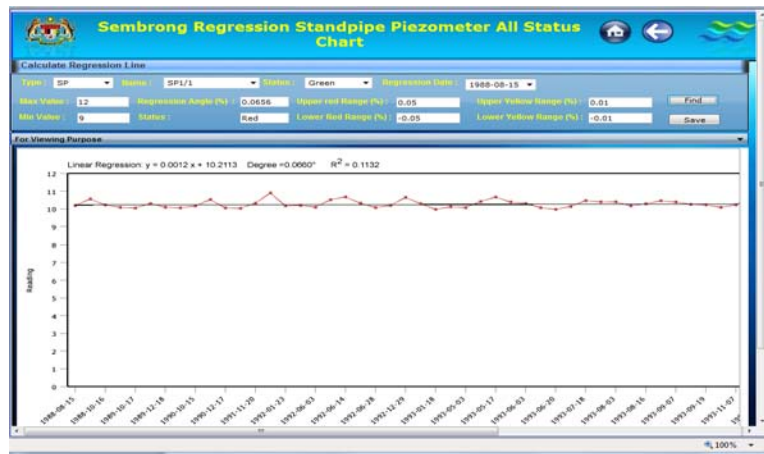
Rajah 12 : Contoh *detail overall status* di Empangan Sembrong

Sembrong Regression Standpipe Piezometer All Status											
Status : All Status											
Date	Dam	Instrument Type	Instrument Name	Regression	Status	Max No	Min No	Up Red Reg	Up Yellow Reg	Lw Yellow	Remark
1988-08-15	Sembrong	SP	SP1/1	0.0656	Red	12	9	0.05	0.01	-0.01	
1988-08-15	Sembrong	SP	SP1/2	0.0170	Green	10	7	10	5	-5	
1988-08-15	Sembrong	SP	SP10/1	-0.0235	Green	12	9	10	5	-5	
1988-08-15	Sembrong	SP	SP10/2	0.0146	Green			10	5	-5	
1995-02-07	Sembrong	SP	SP11/1	0.3641	Green			10	5	-5	
1988-08-15	Sembrong	SP	SP11/2	-0.0032	Green			10	5	-5	
1990-12-17	Sembrong	SP	SP12/1	0.1741	Green			10	5	-5	
1988-08-15	Sembrong	SP	SP12/2	0.0041	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1225-18.5	0.0041	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1225-59	0.0029	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1325-18.5	0.1752	Green			10	5	-5	
1983-02-26	Sembrong	SP	SP1325-59	0.0173	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1425-18.5	0.0224	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1430-59	0.0167	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1525-18.5	-0.0181	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1525-59	-0.0190	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1625-18.5	0.0253	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1630-59	1.3360	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1725-18.5	-0.0074	Green			10	5	-5	
1983-02-26	Sembrong	SP	SP1725-59	-0.1208	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1775-18.5	2.9095	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1775-59	-0.0107	Green			10	5	-5	
1983-02-03	Sembrong	SP	SP1825-59	0.0056	Green			10	5	-5	

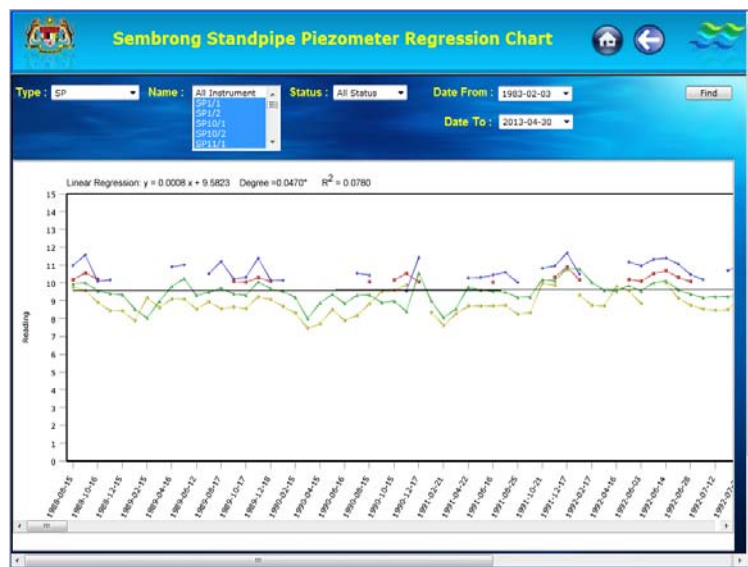
Rajah 13 : Contoh *detail regression* di Empangan Sembrong

Sembrong Overall Regression Green Status											
Date	Instrument Type	Instrument Name	Reg %	Status	Max	Min	Upper Red	Upper Yellow	Lower Yellow	Lower Red	Remark
1984-09-13	BD	CH1208	4.5704	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-09-13	BD	CH1360	4.3571	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-04-23	BD	CH1312	3.0823	Green			10	5	-5	-10	Dry
1984-04-23	BD	CH1364	2.6628	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-09-13	BD	CH1416	2.5763	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-10-22	BD	CH1468	2.5923	Green			10	5	-5	-10	Dry
1984-04-23	BD	CH1520	2.1996	Green			10	5	-5	-10	Dry
1984-04-23	BD	CH1572	4.8432	Green			10	5	-5	-10	Dry
1984-04-23	BD	CH1624	2.3285	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-09-13	BD	CH1676	3.7009	Green			10	5	-5	-10	Dry
1984-04-23	BD	CH1728	2.7160	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-04-23	BD	CH1780	3.5031	Green			10	5	-5	-10	Dry
1984-08-16	DW	DW1235	0.0111	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-08-13	DW	DW1243	-0.0239	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-08-13	DW	DW1251	-0.0163	Green			10	5	-5	-10	Dry
1984-09-13	DW	DW1259	-0.0335	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-12-02	DW	DW1267	0.0148	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-08-13	DW	DW1275	-0.0631	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-08-13	DW	DW1283	0.0179	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-11-28	DW	DW1291	0.0331	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-08-13	DW	DW1299	-0.1952	Green			10	5	-5	-10	Working
1984-08-13	DW	DW1307	-0.0332	Green			10	5	-5	-10	Working

Rajah 14 : Contoh *detail regression* di Empangan Sembrong



Rajah 15 : Contoh *regression Standpipe Piezometer* terpilih di Empangan Sembrong



Rajah 16 : Contoh *detail regression* semua alat *Standpipe Piezometer* di Empangan Sembrong

5.0 IMPAK INOVASI

5.1 Elemen Inovatif/Kreativiti

- Sistem ini menambahbaik proses kerja sediada.
- Sistem ini memudahkan Jabatan mengetahui status keselamatan Empangan JPS.
- Sistem ini membolehkan data-data yang dihantar disemak dengan segera bagi membolehkan analisa data dibuat dengan lebih tepat/ mengambil tindakan pembaikan alat di lapangan.
- Sistem ini adalah unik kerana tiada sistem seumpamanya baik di Malaysia atau di luar Negara.

5.2 Elemen Keberkesanan

- Sistem ini mampu meningkatkan Petunjuk Prestasi Utama Jabatan kerana mempercepatkan dan memudahkan penyampaian
- Sistem ini menggunakan paparan yang mesra pelanggan.
- Pengurusan di peringkat negeri (Pengarah/ Jurutera Daerah) lebih mudah memantau dan menyemak status instrumentasi di empangan.

- Dengan menggunakan perisian dan teknologi terkini sistem ini terbukti mampu bertahan dan memberi faedah secara berterusan untuk jangka masa panjang.

5.3 Elemen Signifikan

- Sistem ini mampu menjimatkan masa dan sumber manusia dalam memberi laporan status integriti keselamatan empangan.

5.4 Elemen Relevan

- Sistem ini dapat menyumbang kepada pemantauan keselamatan empangan yang lebih sistematik dan mudah dalam penyampaian khidmat pelanggan kepada Negara.
- Sistem ini boleh dikembangkan di jabatan/ agensi lain.

6.0 IMPLIKASI KEWANGAN

Sistem ini dibangunkan menggunakan peruntukan mengurus one-off perkhidmatan teknikal (080200) dengan kos sebanyak RM96,795.00. bagi 15 empangan JPS. Nilai pembangunan sistem ini adalah kurang dari 0.01% dari anggaran nilai aset empangan (tahunan: mengikut kadar harga air, harga tanah, dan tahap sosial) yang dianggarkan sebanyak RM1.5 – RM2.5 billion (mengikut fungsi, jenis dan saiz empangan) bagi setiap empangan.

7.0 PENUTUP

Dengan inovasi yang dibangunkan ini, pihak pengurusan atasan jabatan boleh mendapatkan maklumat yang cepat dan jelas tentang keselamatan semasa setiap Empangan JPS berpandukan kepada trend data daripada BRE dan Operator Empangan. Ini bagi membolehkan aset kerajaan yang bernilai hampir RM30 billion dipantau integriti keselamatan setiap empangan. Hasilnya, pembangunan negara yang berkait langsung atau tidak langsung dengan sumber air empangan dapat dicapai sebagaimana dirancang Kerajaan.