

**CAWANGAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
JKR KELANTAN**



DOKUMEN PROJEK

KONVENSYEN KUMPULAN INOVATIF &
KREATIF (KIK)
SEMPENA HARI INOVASI JKR MALAYSIA
2018

STARS

SMART TRAFFIC
ANALYTICS & RECOGNITION
SYSTEM



Ringkasan Eksekutif

Lampu isyarat adalah sistem yang digunakan untuk melancarkan pergerakan lalu lintas dari satu arah ke satu arah yang lain terutamanya bagi menghubungkan beberapa persimpangan di satu titik pertemuan. JKR CKE Negeri Kelantan sentiasa berdepan dengan pelbagai masalah berkaitan dengan pengurusan sistem lampu isyarat. Antaranya pengendalian aduan kerosakan daripada orang awam, pemantauan sistem lampu isyarat dan prestasi serta keboleharapan sistem lampu isyarat.

Smart Traffic Analytics & Recognition System (STARS) dibangunkan sebagai satu sistem lengkap dalam pengurusan sistem lampu isyarat di JKR CKE Negeri Kelantan. Tujuannya adalah untuk memudahkan dan melancarkan urusan pemantauan sistem lampu isyarat di Negeri ini. Selain itu, sistem ini juga dapat memberi alternatif daripada cara kerja lama (manual) kepada cara kerja baru yang lebih berinovasi dan sistematik serta berkesan. Sistem IOT (*Internet of Things*) Gateway communication sebagai teras kepada keseluruhan sistem.

Sebarang kerosakan lampu isyarat, akan dikesan melalui *traffic controller* dan dihantar kepada TM one STARS IOT Gateway untuk dianalisa. Jenis kerosakan lampu isyarat akan dikesan secara terus dan dihantar secara *real-time* kepada petugas untuk memastikan kebolehcapaian sistem dipantau melalui peranti mudah alih. Peralatan 3G/LTE Modem bertindak sebagai penghantar isyarat data kerosakan yang telah dianalisa kepada TM One Cloud, dimana cloud tersebut berfungsi sebagai servers sebelum data dihantar kepada petugas. Oleh yang demikian, sistem ini tidak memerlukan bilik kawalan untuk menempatkan sistem server.

Seterusnya, data yang telah dikumpul dalam sistem TM One Cloud servers akan dihantar kepada petugas melalui aplikasi *telegram* dan juga panel dashboard yang diletakkan dalam bilik kawalan. Paparan lengkap panel dashboard yang boleh dipantau secara terus dan tepat di dalam bilik kawalan. Antara data amaran yang dihantar termasuk butiran lengkap seperti informasi masa, keterangan dan pautan untuk memaparkan lokasi kejadian. Secara tidak langsung sebarang kerosakan lampu isyarat yang mempunyai sistem STARS ini dapat dikesan lebih awal daripada aduan yang akan dibuat oleh pengguna. Selain itu, jenis kerosakan juga dapat diketahui secara terus untuk memudahkan petugas ke tempat kerosakan bagi membaikinya. Pengoperasian keseluruhan sistem STARS ini dibangunkan hasil daripada kerjasama CKE Kelantan bersama dengan TM One. Dimana CKE bertindak sebagai badan teknikal dan cetusan idea, manakala TM one berperanan sebagai *service provider*.

Secara keseluruhannya STARS merupakan satu inovasi yang mampu mengatasi permasalahan dalam sistem pengurusan lampu isyarat dan seterusnya memberi alternatif daripada cara kerja sekarang (manual) kepada cara kerja baru yang lebih berinovasi dan sistematik serta berkesan.

SENARAI ISI KANDUNGAN

ITEM	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGENALAN	
	Latar Belakang Kumpulan	1
	Senarai Ahli Kumpulan	1
	Gambar Ahli Kumpulan	1
BAB 1	PENGLIBATAN PIHAK PENGURUSAN	
	Sokongan & Kelulusan Pihak Pengurusan Tertinggi	2
BAB 2	SIGNIFIKASI PROJEK	
2.1	Perkaitan Projek Dengan Visi & Misi Jabatan	2
2.2	Perkaitan Projek Dengan Piagam Pelanggan Jabatan	3
2.3	Agenda & Matlamat Nasional	3
2.4	Kaitan Dengan Keadaan dan Ekosistem Semasa	4
2.5	Kaedah Pemilihan Projek	4
2.6	Sasaran Outcome & Impak	5
BAB 3	TINDAKAN PENYELESAIAN	
3.1	Strategi Penyelesaian	7
3.2	Penghasilan & Pengujian Projek	8
3.3	Perakuan Dari Pihak Bertauliah	10
3.4	Pelaksanaan Inovasi	11
BAB 4	KEBERHASILAN PROJEK	
4.1	Outcome Projek	11
	4.1.1 Pencapaian Outcome	12
	4.1.2 Faedah Sampingan	13
4.2	Impak Projek	
	4.2.1 Penilaian Impak	13
	4.2.2 Faedah Sampingan	13
BAB 5	POTENSI PENGEMBANGAN INOVASI	
5.1	Tahap Ketersediaan Sistem	14
5.2	Tahap Replikasi & Pengkomersilan	14
BAB 6	KESIMPULAN	14
	LAMPIRAN	

PENGENALAN

Latar Belakang Kumpulan KIK

Nama Kumpulan	: e-FLASH
Nama Organisasi	: JKR Caw. Kejuruteraan Elektrik Kelantan
Alamat	: Kg. Pauh, Mukim Telok, 15200 Kota Bharu, Kelantan Darul Naim.
No. Telefon & Faks	: 09-7652040/2059 & 09-7652639
E-mail	: senggara.ckekel@gmail.com
Tarikh Kumpulan Ditubuh	: 13 Februari 2017
Bilangan Ahli	: 9 orang
Nama Projek	: STARS (Smart Traffic Analytics & Recognition System)
Bidang Inovasi	: Inovasi Penyampaian Perkhidmatan
Kategori Inovasi	: Inovasi Penciptaan.
Tarikh Mula Projek	: 13 Februari 2017
Tarikh Siap Projek	: 28 September 2017

Senarai Ahli Kumpulan

1.	Ir. Mohd Rudzuan Bin Ariffin	-	Ketua Kumpulan
2.	En. Ahmad Nasruddin Bin Mohamed	-	Pen. K. Kumpulan
3.	En. Azimi Bin Che Soh	-	Dokumentasi
4.	En. Nik Luqman Nooraiman Bin Mohsin	-	Setiausaha
5.	En. Zaihan Bin Awang	-	Ketua Teknikal
6.	En. Mohd Nazmi Bin Hussin	-	Teknikal
7.	En. Mohd Faizol Bin Ghazali	-	Teknikal
8.	En. Wan Aziz Bin Wan Ahmad	-	Teknikal
9.	En. Azrin Bin Aris	-	TM ONE

Gambar Ahli Kumpulan



Dari Kiri Wan Aziz,
Zaihan, Nooraiman,
Ir. Rudzuan, Azimi,
Nasruddin, Faizol dan
Nazmi

BAB 1 PENGLIBATAN PIHAK PENGURUSAN

Sokongan & Kelulusan Pihak Pengurusan Tertinggi

- Mendapat jemputan dan telah dibentangkan dalam mesyuarat ketua-ketua jurutera elektrik Malaysia (**Rujuk Lampiran 2**).
- Projek ini telah disahkan dan mendapat perhatian oleh Pengarah Kanan, CKE JKR Malaysia. (**Rujuk Lampiran 3**).
- Telah mendapat **kelulusan** Jawatankuasa Adaptasi CKE, Malaysia (**Rujuk Lampiran 4**).

BAB 2 SIGNIFIKAN PEMILIHAN PROJEK

Kajian Latar Belakang

Lampu isyarat adalah sistem yang digunakan untuk melancarkan pergerakan lalu lintas dari satu arah ke satu arah yang lain terutamanya bagi menghubungkan beberapa persimpangan di satu titik pertemuan. JKR CKE, Negeri Kelantan sentiasa berdepan dengan pelbagai masalah berkaitan dengan aduan sistem lampu isyarat. Antaranya pengendalian aduan kerosakan daripada orang awam, pemantauan sistem lampu isyarat dan prestasi serta keboleharapan sistem.

Sehubungan itu, jabatan telah menjalankan kajian bagi mengatasi masalah tersebut. Hasil perbincangan bersama ahli kumpulan teretusnya idea untuk mencipta **STARS** bagi membantu jabatan dalam pengurusan sistem lampu isyarat. Idea ini mendapat perhatian daripada pihak TM One untuk mengadakan usahasama sebagai badan penyedia perkhidmatan.

2.1 Perkaitan Projek Dengan Visi & Misi Jabatan.

Kumpulan kami komited untuk menyediakan dan menyelenggarakan infrastruktur dan kemudahan awam bagi memenuhi keperluan pembangunan negara.

VISI JABATAN

MENJADI PEMBERI PERKHIDMATAN BERTARAF DUNIA
DAN PUSAT KECEMERLANGAN

DALAM BIDANG PENGURUSAN ASET,
PENGURUSAN PROJEK DAN KEJURUTERAAN

UNTUK PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR NEGARA
BERTERASKAN MODAL INSAN YANG KREATIF
DAN INOVATIF SERTA TEKNOLOGI TERKINI

MISI JABATAN

1. Membantu pelanggan kami merealisasikan maklumat dasar dan menyampaikan perkhidmatan melalui kerjasama sebagai rakan kongsi strategik.
2. Memplawai proses dan sistem kita untuk memberikan hasil perkhidmatan yang konsisten.
3. Menyediakan perkhidmatan pengurusan aset dan projek yang efektif dan inovatif.
4. Mengukuhkan kompetensi kejuruteraan sedia ada.
5. Membangunkan modal insan dan kompetensi baru.
6. Mengutamakan integriti dalam memberikan perkhidmatan.
7. Membina hubungan harmoni dengan masyarakat.
8. Memelihara alam sekitar dalam penyampaian perkhidmatan.

2.2 Perkaitan Projek Dengan Piagam Pelanggan Jabatan.

Demi menyediakan keperluan di atas, jabatan ini akan sentiasa memberikan perkhidmatan professional yang berkualiti dalam perancangan, rekabentuk, pelaksanaan dan pengurusan dalam segala projek dan program dengan memberi penekanan kepada perkara berikut:-

- i. Pelaksanaan pengurusan aduan
- ii. Menjimatkan kos perkhidmatan penyelenggaraan
- iii. Kualiti dari segi kefungsian dan mutu kerja.

Justeru itu, penghasilan projek adalah bertepatan dengan kesemua aspek piagam pelanggan jabatan.

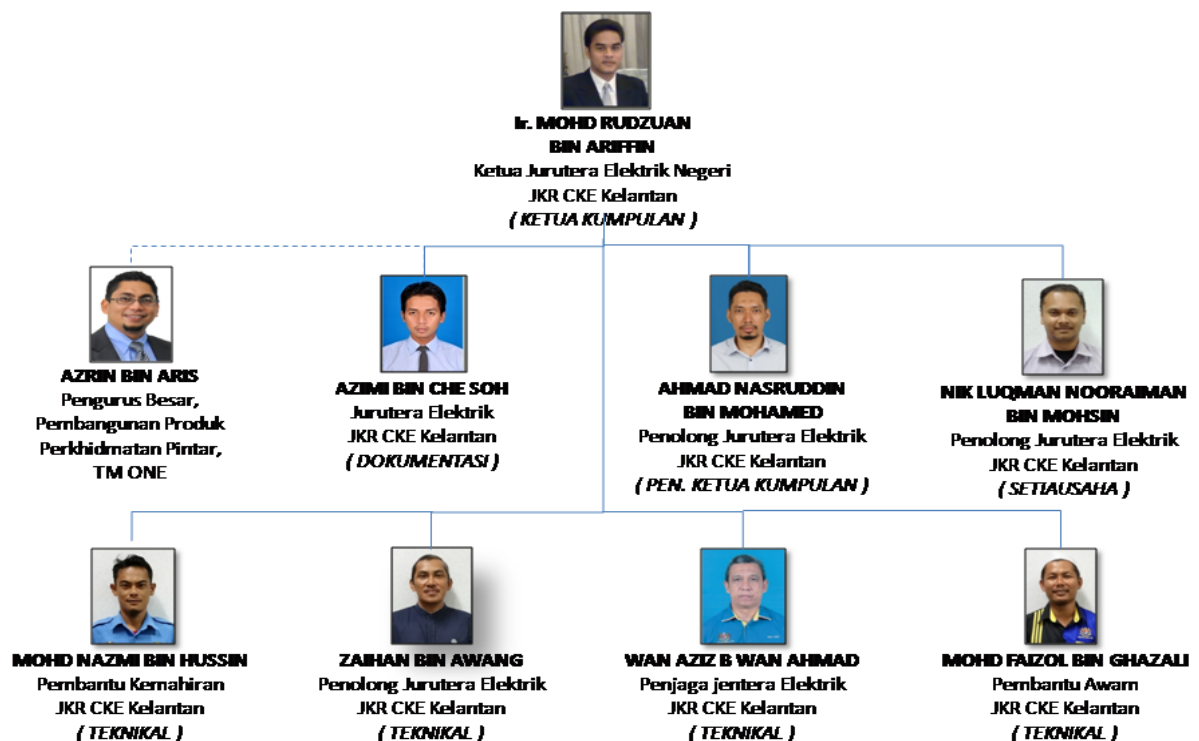
2.3 Agenda Dan Matlamat Nasional.

Sejajar dengan matlamat nasional, jabatan ini telah mengadakan usahasama dengan syarikat multi-nasional dan seterusnya melengkapkan keberhasilan projek ini. Usahasama yang terjalin adalah seperti berikut:-

- Mendapat kerjasama dari syarikat TM Berhad (TM One) sebagai penyedia perkhidmatan. (Rujuk Lampiran 5).

Smart Traffic Analytics & Recognition System

Carta Organisasi



2.4 Kaitan Dengan Keadaan Dan Ekosistem Semasa

Pemilihan projek adalah berdasarkan beberapa keadaan di mana ianya memberi masalah kepada jabatan. Antaranya adalah seperti berikut:-

- i. Permasalahan yang sering berlaku berkaitan pengurusan lampu isyarat.
 - Kesukaran menentukan aduan kerosakan yang tepat.
 - Kelemahan pemantauan system lampu isyarat.
 - Kelemahan prestasi dan keboleharapan system.

2.5 Kaedah Pemilihan Projek

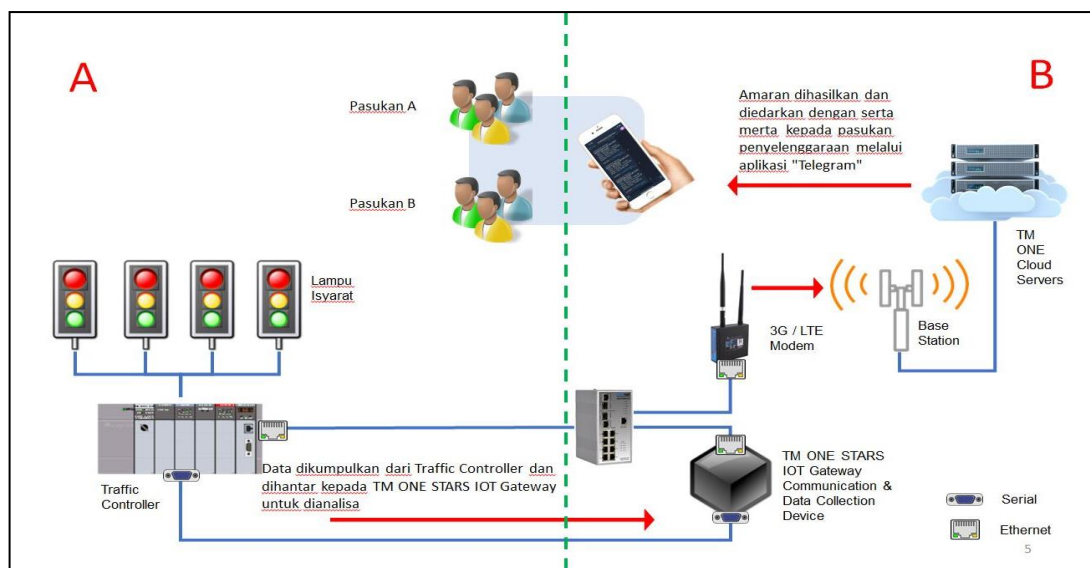
Kumpulan ini telah mengenalpasti dan mengesahkan sebab-sebab masalah yang paling mungkin dengan menggunakan kaedah 'brainstorming' adalah seperti berikut:-

- ii. Aduan yang tidak tepat
 - Pengadu tidak dapat memberikan maklumat kerosakan yang tepat.
- iii. Masa yang lama untuk menerima aduan
 - Aduan lambat diterima kerana sesetengah pengguna tidak mengendahkan kerosakan yang berlaku.
- iv. Risiko kemalangan akibat kelewatan menerima aduan
 - Boleh mendatangkan bahaya kepada pengguna kerana tiada aturan di persimpangan.
- v. Masalah aliran trafik
 - Aliran trafik sesak akibat tiada aturan sempurna dan jika berlakunya kemalangan.

Kumpulan juga telah mendapatkan maklumat secara edaran borang kajiselidik bagi mendapatkan data daripada responden kakitangan jabatan dan orang awam.

2.6 Sasaran Outcome Dan Impak Projek

Kumpulan kami telah mengambil inisiatif untuk mencipta **STARS** sebagai satu sistem lengkap dalam penyampaian perkhidmatan di Unit Penyelenggaraan dan Inspektorat Keselamatan Elektrik (UPIKE), CKE Negeri Kelantan. Tujuan adalah untuk memudahkan dan melancarkan urusan pemantauan sistem lampu isyarat. Selain itu, sistem ini juga dapat memberi alternatif daripada cara kerja lama (manual) kepada cara kerja baru yang lebih berinovasi dan sistematik serta berkesan. **Gambarajah 1** dibawah menunjukkan diagram sistem yang sedia ada ditapak (bahagian A) dan sistem inovasi STARS (bahagian B) dengan menggunakan IOT (*Internet of Things*) Gateway communication sebagai teras kepada keseluruhan sistem.

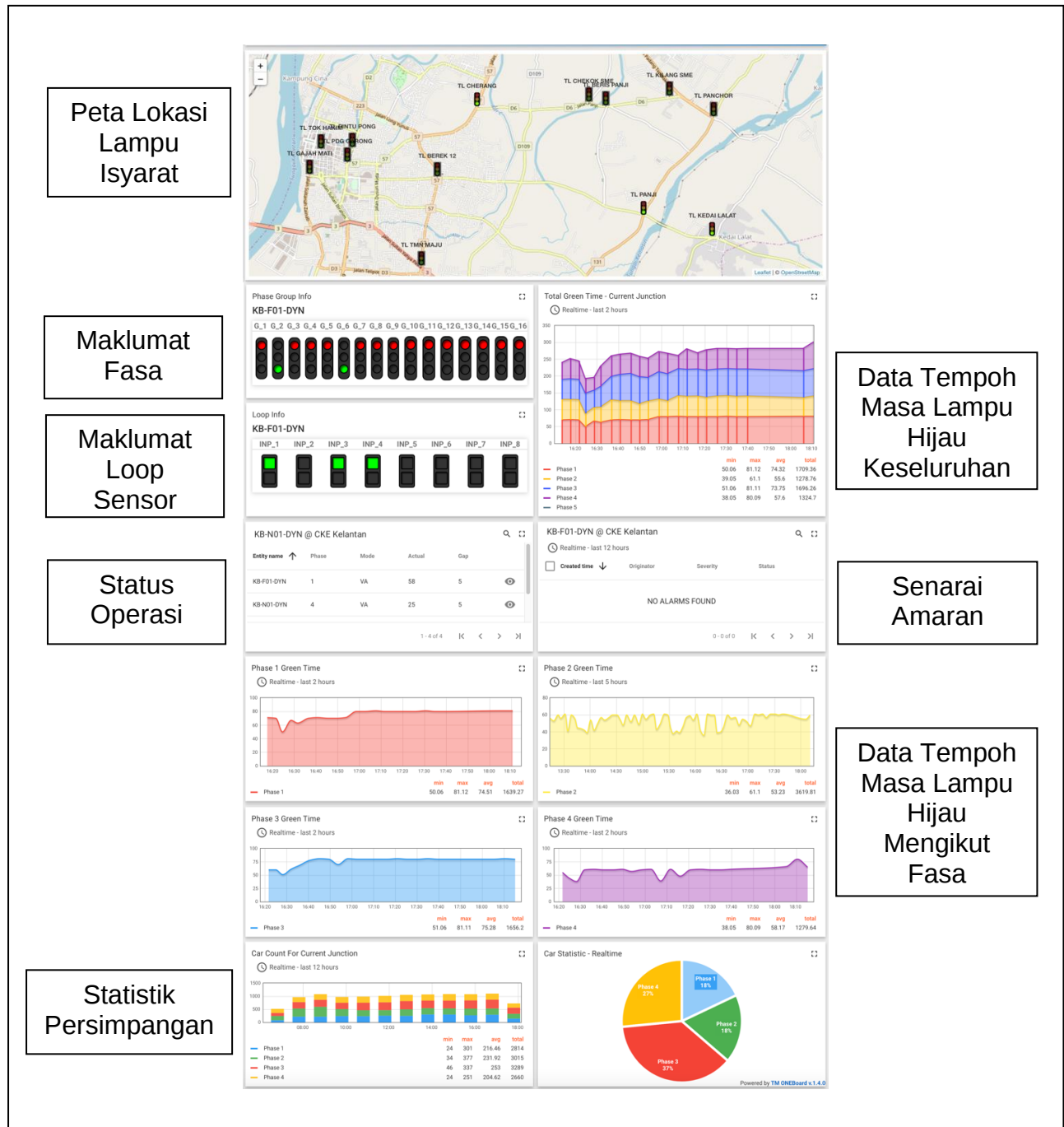


Gambarajah 1: Hubungan Sistem Lampu Isyarat sedia ada dengan STARS

Sebarang kerosakan lampu isyarat, akan dikesan melalui *traffic controller* dan dihantar kepada TM one STARS IOT Gateway untuk dianalisa. Jenis kerosakan lampu isyarat akan dikesan secara terus dan dihantar secara *real-time* kepada petugas untuk memastikan kebolehcapaian sistem dipantau melalui peranti mudah alih. Peralatan 3G/LTE Modem bertindak sebagai penghantar isyarat data kerosakan yang telah dianalisa kepada TM One Cloud, dimana cloud tersebut berfungsi sebagai servers sebelum data dihantar kepada petugas. Oleh yang demikian, sistem ini tidak memerlukan bilik kawalan untuk menempatkan sistem server.

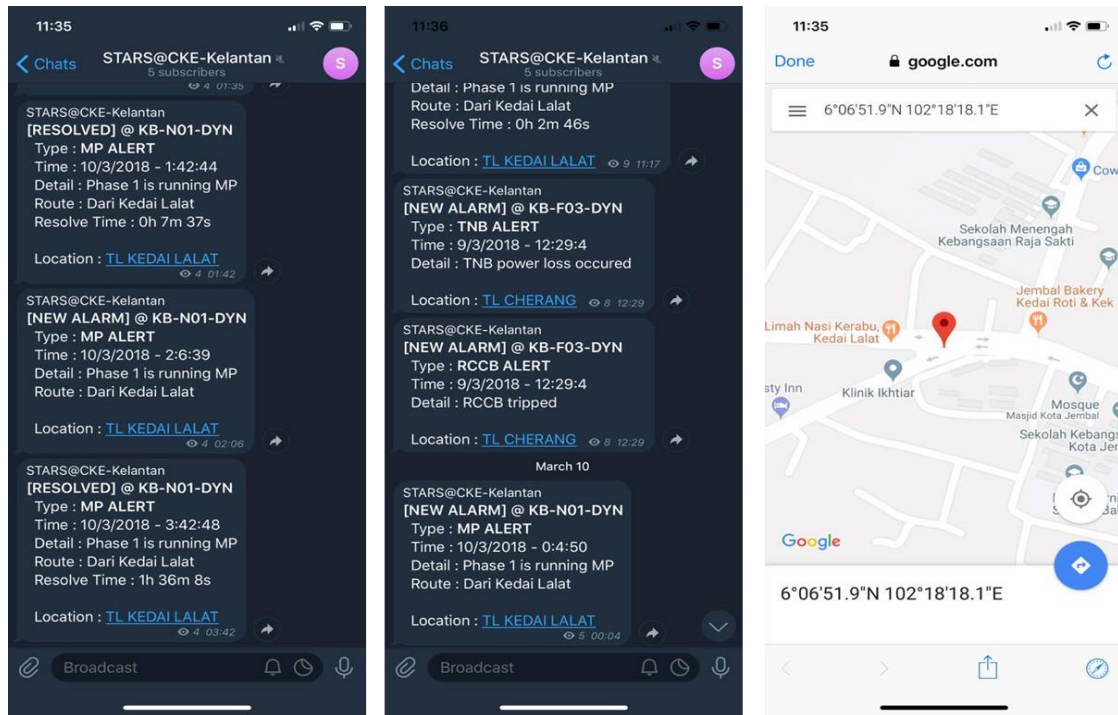
Seterusnya, data yang telah dikumpul dalam sistem TM One Cloud servers akan dihantar kepada petugas melalui aplikasi *telegram* dan juga panel dashboard yang diletakkan dalam bilik kawalan. Rujuk **Gambarajah 2** dibawah untuk paparan lengkap panel dashboard yang boleh dipantau secara terus dan tepat di dalam bilik kawalan. Antara data amaran yang dihantar termasuk butiran lengkap seperti informasi masa, keterangan dan pautan untuk memaparkan lokasi kejadian, rujuk **Gambarajah 3** dibawah. Secara tidak langsung sebarang kerosakan lampu isyarat yang mempunyai sistem STARS ini dapat dikesan lebih awal daripada aduan yang akan dibuat oleh pengguna. Selain itu, jenis kerosakan juga dapat diketahui secara terus untuk memudahkan petugas ke tempat kerosakan bagi membaikinya.

Secara tidak langsung sistem STARS ini dapat membantu jabatan dalam pengurusan system lampu isyarat bertepatan dengan laungan visi CKE Kelantan menetapkan sasaran jabatan iaitu untuk memberikan mengoptimumkan tindakbalas terhadap aduan kerosakan yang lebih cepat dan tepat.



Gambarajah 2: Paparan pada panel dashboard STARS (Smart Traffic Analytics and Recognition System)

Pengoperasian keseluruhan sistem STARS ini dibangunkan hasil daripada kerjasama CKE Kelantan bersama dengan TM One. Dimana CKE bertindak sebagai badan teknikal dan cetusan idea, manakala TM one berperanan sebagai *service provider*.

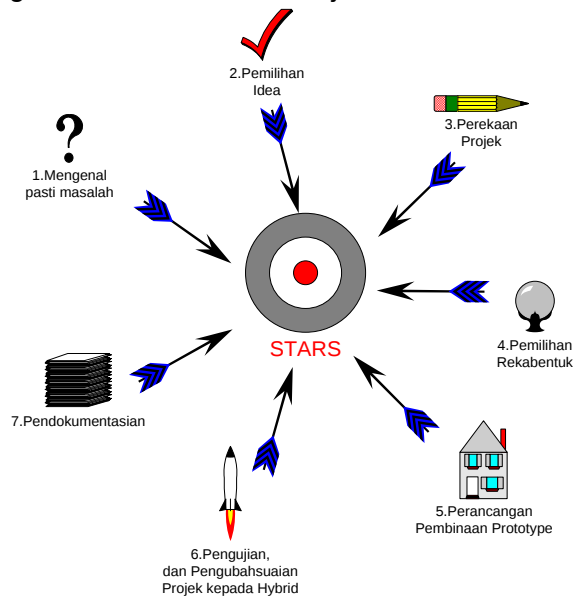


Gambarajah 3: Butiran data yang diterima oleh petugas melalui sistem peranti mudah alih *Telegram*

BAB 3 TINDAKAN PENYELESAIAN

3.1 Strategi Penyelesaian

Merekabentuk alat bantu kerja dengan menggunakan Sistem Pintar Analisa dan Pengecaman Trafik (STARS). Kumpulan kami telah memilih cadangan penyelesaian dengan menggunakan kaedah '*Problem Solving*' berdasarkan Gambarajah 4.



Gambarajah 4: *Mind mapping* untuk kaedah '*Problem solving*'

3.2 Penghasilan Dan Pengujian Projek

3.2.1 Penghasilan

- ***Kenal pasti Masalah***

Bagi mendapatkan permasalahan utama untuk dijadikan skop projek, kami telah mengenalpasti beberapa masalah bersama dengan Unit Perunding Inspektorat Dan Keselamatan Elektrik (UPIKE) Kelantan. Kaedah atau pendekatan yang digunapakai adalah dengan menganalisis kelemahan terhadap aduan serta kesan terhadap team penyelenggaraan dalam mencari titik permasalahan dari segi konflik atau percanggahan tertentu berkaitan dengan perjalanan atau kerja operasi proses senggaraan lampu isyarat yang pernah dilakukan.

Setelah itu, kami mendokumenkan setiap aduan ke dalam bentuk 'sheet' berserta dengan jadual tugas lengkap pekerja sebelum diarahkan untuk melakukan kerja-kerja baikipulih lampu isyara tersebut. Butiran aduan yang diterima hanya kepada lokasi kerosakan tanpa mengetahui jenis kerosakan dan juga tempoh kerosakan yang telah berlaku. Tindakan awal petugas adalah dengan bergerak ketempat aduan kerosakan yang dilaporkan untuk mengenal pasti jenis kerosakan, sekiranya kerosakan lampu isyarat itu berlaku luar bidang JKR, ianya akan merugikan dari segi kos bahan api dan juga masa petugas itu.

- ***Pemilihan Idea***

Proses penghuraian serta pecahan masalah yang dikenalpasti akan tercetusnya idea untuk dipilih berdasarkan kaedah penyelesaian masalah iaitu Apa? Siapa? Bila? Dimana? Mengapa? dan Bagaimana?. Disamping itu, beberapa faktor dikenalpasti dalam pemilihan idea sebelum tercetusnya idea penghasilan projek STARS, antaranya keupayaan sendiri, tahap pengetahuan dan kemahiran, keperluan bahan serta komponen, dan juga kepentingan produk yang akan dihasilkan kepada jabatan elektrik khususnya.

- ***Perekaan Projek***

Seterusnya proses perekaan projek dimana ia bermula dengan pemilihan idea terbaik dari perbincangan bersama ahli kumpulan yang diketuai oleh Ketua Jabatan Elektrik Negeri (KJEN) sendiri. Manakala, lakaran secara kasar akan dibuat untuk mencari rekabentuk projek bagi membuat model awalan berserta dengan rekabentuk prototype.

- ***Pemilihan rekabentuk***

Setelah sesi perekaan projek selesai, semua idea serta lakaran awalan yang disenaraikan akan di pecahkan kepada tiga bahagian iaitu senang, menarik dan radikal. Antara beberapa ciri produk yang dikehendaki oleh ahli kumpulan ialah penggunaan teknologi terkini seperti penggunaan 'smartphone', 'tablet' atau 'gadget', sistem maklumat di hujung jari dan penggunaan kaedah maya atau 'virtual' serta *real time* terhadap aduan yang diterima. Sehubungan itu, kumpulan kami telah mengenalpasti beberapa kategori dalam pemilihan rekabentuk, antaranya:-

- a. Fungsi
- b. Kesusiaan sistem yang sedia ada dengan komponen tambahan
- c. Ketahanan dan kos untuk dibangunkan
- d. Nilai komersial

- **Pembinaan Prototype**

Idea penyelesaian bagi prototaip yang terbaik dipilih dan pembangunan model pertama dibuat iaitu melalui beberapa siri perbincangan antara wakil kumpulan bersama pihak yang mempunyai kemahiran serta kemudahan alat perhubungan seperti Telekom Malaysia (TM-One). Peralatan sokongan yang dibekalkan oleh pihak TM one adalah *IOT gateway communication* dan *data collection device* berserta dengan 3G/LTE modem.

Hasil prototaip pertama diberi nama TM One STARS dan beberapa siri percubaan telah dilakukan sepanjang 2017 dan 2018. Hasil perciptaan ini juga telah mendapat perhatian daripada banyak pihak termasuklah daripada pihak CREaTE, JKR dan juga Pengarah Kanan CKE Malaysia.

Seterusnya cetusan idea daripada KJEN mengarahkan ahli kumpulan supaya menyediakan sistem yang lengkap beserta dengan *actual* traffic control seperti keadaan di tapak dan disertakan dengan input parameter sebagai *dummy fault* sebagai *bypass* jenis permasalahan di tapak.

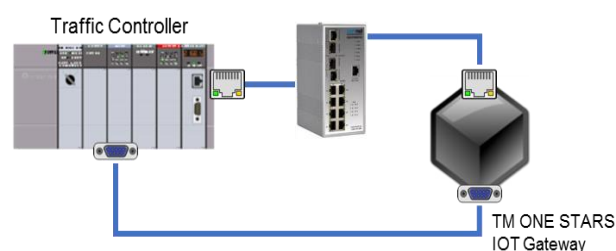
- **Pengujian dan Pengubahsuaian sistem Hybrid**

Ujian telah dibuat terhadap prototaip dihasilkan bagi mendapat sasaran utama iaitu pengurangan tempoh masa, pengurangan kos tenaga kerja, pengurangan masa operasi dan pengurangan penggunaan serta penyenggaraan jentera.

Dua kaedah utama yang diuji antaranya intergrasi Traffic Controller dan STARS.

1. Menggunakan komunikasi langsung di antara traffic controller dan TM ONE STARS IOT Gateway

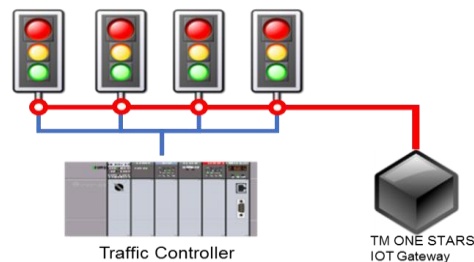
- ❖ Melalui perhubungan secara serial atau IP
- ❖ TM ONE STARS IOT Gateway mengumpul data terus dari Traffic Controller
- ❖ Keserasian Traffic Controller :
 - a. Dynamic Traffic System (telah berjalan)
 - b. PPK (sedang diuji)
 - c. Siemens (sedang diuji)



Gambarajah 5: Kaedah 1

2. Menggunakan kaedah IO

- ❖ Untuk sistem seperti Tyco, MT4040, dan lain-lain sistem yang menggunakan controller berasaskan hak milik terhad
- ❖ Status sistem diakses melalui port IO
- ❖ TM ONE STARS IOT Gateway akan menggunakan fungsi pembelajaran untuk menghantar data telemetri kepada STARS
- ❖ Kaedah ini hanya boleh menghantar maklumat yang terhad kepada STARS



Gambarajah 6: Kaedah 2

- **Proses pengdokumentasian**

Proses pengdokumentasian merupakan proses terakhir yang sangat penting bagi memastikan agar pembangunan **STARS** didaftarkan melalui *myIPO* bagi memastikan hak cipta terpelihara. Langkah lain diambil oleh pihak CKE Kelantan adalah sistem STARS ini didaftar atau dipatitkan melalui *patern* JKR di CREaTE terlebih dahulu.

3.2.2 Pengujian Prototaip Projek

- i. 'Running System' dilaksanakan pada 13 Mac 2018 Jabatan mendapat pengesahan penggunaan lokasi ujicuba iaitu di CKE, Kelantan.
- ii. Ujicuba sistem ini berlangsung selama dua bulan iaitu bermula Jan 2018 dan Feb 2018.
- iii. Sistem ini boleh menghantar notifikasi peringatan secara talian personal melalui applikasi *Telegram*.
- iv. Sistem ini juga dilengkapi dengan peringatan automatic atau 'automatic alert system' bagi pengumuman di paparan.
- v. Ujicuba ini berjalan dengan lancar dan berjaya.

3.3 Perakuan Dari Pihak Bertauliah

- Mendapat jemputan dan telah dibentangkan dalam mesyuarat ketua-ketua jurutera elektrik Malaysia (**Rujuk Lampiran 2**).
- Projek ini telah disahkan dan mendapat perhatian oleh Pengarah Kanan, CKE JKR Malaysia. (**Rujuk Lampiran 3**).
- Telah mendapat **kelulusan** Jawatankuasa Adaptasi CKE, Malaysia (**Rujuk Lampiran 4**).

3.4 Perlaksanaan Inovasi

Bil	Perkara	Tarikh	Catitan
1.	Penubuhan Kumpulan	13/2/2017	Memo penubuhan kumpulan
2.	Signifikan Pemilihan Projek	13/3/2017 hingga 13/2/2018	Sesi percambahan fikiran
3.	Kelulusan Pihak Tertinggi	10/2/2017 Hingga 13/3/2018	Pusat Kecemerlangan CREaTE, TM One Jawatankuasa Adaptasi CKE Malaysia Sijil Penghargaan daripada Politeknik Kota Bharu
5.	Pembangunan STARS	13/2/2017	Melalui 3 peringkat
6.	Semakan Pencapaian Projek	12/2/2018	Telah berjaya digunapakai di beberapa lokasi negeri Kelantan.
8.	Pengiktirafan Kefungsian Sistem	25/2/2018	Surat daripada TM One
9.	<i>Running System</i>	13/3/2018	Surat kepada TM One

Jadual 1 : Pelan Perlaksanaan Pembangunan STARS SYSTEM

BAB 4 KEBERHASILAN PROJEK

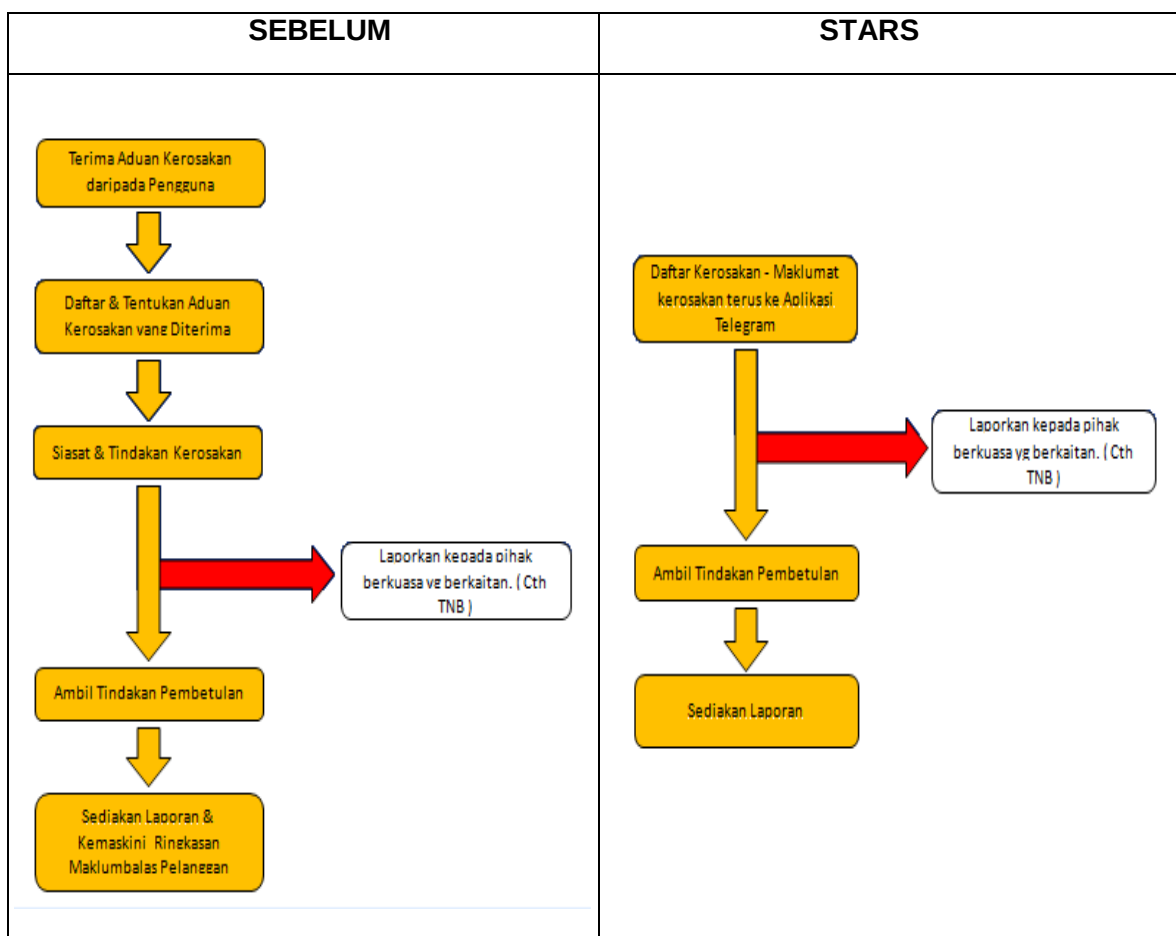
4.1 Outcome Projek

Kesan jangka masa pendek yang terhasil daripada penciptaan **STARS** adalah seperti berikut:-

- i. Penambahbaikan penyampaian perkhidmatan di Bahagian CKE terutamanya di unit aduan dan senggaraan
- ii. Memudahkan pengurusan UPIKE CKE, JKR Kelantan dalam memantau status kerosakan lampu isyarat disimpang jalan.
- iii. Membantu melaksanakan kehendak pelanggan & 'stakeholder' Jabatan dalam bentuk menyediakan perkhidmatan awam seperti maklumat yang jelas, tertumpu dan sentiasa wujud.
- iv. Penjimatan kos penyenggaraan kenderaan dan penggunaan bahan api.
- v. Dapat mengurangkan tenaga kerja dan kos tenaga kerja lebih masa.
- vi. Tempoh masa dalam mengenalpasti permasalahan ditapak dapat dikurangkan.
- vii. Mengurangkan risiko kemalangan kepada pengguna jalan raya semasa kerosakan lampu isyarat.

4.1.1 Pencapaian Outcome

i. Proses



Jadual 2: Perbandingan Proses Kerja

ii. Masa

SEBELUM	STARS
Masa operasi bahagian kerosakan = (tempoh terima aduan + tempoh ke setiap lokasi + tentukan kerosakan) x bilangan lokasi = (60 minit +30 minit + 15 minit) x 1 = 105 minit	Masa operasi bahagian kerosakan = (tempoh terima aduan + tempoh ke setiap lokasi + tentukan kerosakan) x bilangan lokasi = (0 minit +30 minit + 0 minit) x1 = 30minit
Penjimatan masa dalam proses membaikpulih kerosakan di setiap jalan dapat dikurangkan sebanyak 72%. Penjimatan masa.	

Jadual 3: Perbandingan Masa Kerja

iii. Ruangan

Bil	Server Localized	STARS (Cloud Server)
1	Ruangan luas untuk server	Tidak perlu
2	Air - Cond untuk server	Tidak perlu
3	Perlu Internet Berasingan	Tidak perlu

iv. Kos

Situasi – Lampu Isyarat Terputus Bekalan TNB

Sistem Konvensional	Sistem STARS
Tenaga = 3 orang staff	Tenaga = 0 orang staff
Bahan Api = RM 20.00	Bahan Api = RM 0
Masa = 2 Jam	Masa = 0 Jam
OT (jika luar waktu pejabat) = RM 10.00 / Jam	OT (jika luar waktu pejabat) = RM 0 / Jam

Kenapa 0..??

Ini kerana Sistem STARS sudah hantar Fault Alert ke Telegram..

Apa yang perlu dilakukan hanyalah laporkan kepada TNB

4.1.2 Faedah Sampingan

Antara faedah yang diperolehi atau potensi pengembangan faedah adalah:-

- Controller boleh menerima peralatan IoT yang lain seperti CCTV Traffic Sensor, Flood Sensor dan Emergency Siren yang mana mempunyai platform yang sama untuk kegunaan Kementerian Pengangkutan, Kemeterian Dalam Negeri, Kementerian Sains dan sebagainya
- Data yang dikumpul dan direkod dalam jangka masa panjang boleh digunakan sebagai A.I untuk menjadikan Traffic Light Pintar.

4.2 Impak Projek**4.2.1 Penilaian Impak**

Hasil pencapaian yang diperolehi adalah seperti berikut :-

- Digitalization - Memperkasakan sistem lampu isyarat ke arah teknologi pintar.
- Urbanization - Mencapai matlamat transformasi ke atas tahap kecekapan kerja.
- Enviroment - Memperkasakan saranan daripada MAMPU bagi penggunaan ICT ke arah Teknologi Hijau dalam perkhidmatan awam.
- Menaikan imej Jabatan Kerja Raya di mata masyarakat.

4.2.2 Faedah Sampingan

Antara faedah yang diperolehi atau potensi luar jangka adalah:-

- Peningkatan Kualiti Hidup melalui minat Kementerian Pengajian Tinggi (**Rujuk Lampiran 1**)
- Mengeratkan Hubungan Diplomatik melalui kerjasama dengan pihak swasta. (**Rujuk Lampiran 5**)

BAB 5 POTENSI PENGEMBANGAN PROJEK

5.1 Tahap Ketersediaan Sistem

Beberapa langkah telah dan akan diambil bagi memastikan penggunaan **STARS** terus relevan dan berkembang, antaranya:

- Mengkaji untuk menggunakan sistem solar bagi mengatasi kelemahan sistem bateri.
- Penyampaian maklumat diperluas dalam aplikasi “Whatsapp dan SMS”
- Memasukkan sistem diagnostic ke dalam sistem STARS

Inovasi penciptaan dalam sistem penyampaian perkhidmatan dengan penggunaan **STARS** ini bakal merombak cara konvensional yang dipraktiskan secara berterusan sejak sekian lama. Oleh itu perancangan dan pembangunan berterusan perlu dilakukan bagi mengelakkan usaha ini tersekat, sia-sia dan terbengkalai di separuh jalan ataupun dimonopulasi oleh mereka yang berkepentingan tertentu semata-mata.

STARS ini berkeupayaan mengatasi masalah dengan menggunakan kaedah berteknologi tinggi, inovasi, mudah, dan berkesan. Penciptaan ini juga membantu jabatan untuk mendapatkan maklumat terkini secara komprehensif dan menyalurkan kepada pengguna jalan raya.

5.2 Tahap Replikasi dan Pengkomersilan

- i. Langkah-langkah ‘pattern’ produk hasil ciptaan akan dimulakan setelah produk **STARS** ini dibentang di peringkat JKR, Kelantan dan juga pihak CReATE JKR Malaysia.
- ii. Cadangan agar dokumen pembangunan **STARS** didaftarkan di *myIPO* bagi memastikan hak cipta terpelihara.
- iii. Membuat usahasama dengan pihak TM untuk mencapai hala tuju yang sama untuk meningkatkan produktiviti dan inovasi dalam menjadikan sistem penyampaian yang efektif di samping memperkasakan sistem pengurusan dan tadbir urus agar masyarakat menerima perkhidmatan yang berkualiti.

BAB 6 KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, hasil ciptaan KIK ini mampu menepati Kriteria Penilaian kerana ianya merupakan satu idea bagi mengatasi aduan kerosakan lampu isyarat dari pengguna jalan raya dimana aduan awam tidak mengira waktu hari bekerja. Idea ini telah disahkan oleh Pengarah Kelantan, Ketua Unit Inovasi JKR, Malaysia dan juga Pengarah Kanan CKE Malaysia. Projek ini telah dilaksanakan di peringkat JKR CKE Kelantan di beberapa tapak projek sekitar Kelantan. Ianya juga praktikal digunakan oleh mana-mana agensi yang menyelenggara lampu isyarat seperti Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) dan lain lain.

STARS ini akan dikomersialkan untuk penggunaan secara meluas. Dengan terhasilnya sistem ini ianya mampu menyelesaikan masalah terutama kepada aduan awam pengguna jalan raya sekiranya berlaku kerosakan lampu isyarat dan membolehkan jabatan menyelenggara lampu isyarat dengan efektif dimana maklumat kerosakan lampu isyarat terkini akan diperolehi melalui aplikasi ‘Telegram’ di telefon masing-masing dan pegawai terlibat dapat melihat secara online.

LAMPIRAN



Sijil Penghargaan

Politeknik Kota Bharu mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada

Ir Mohd Rudzuan bin Ariffin
JKR Kelantan

PENCERAMAH

ITCeD'18

Industrial Talk Civil Engineering Department 2018

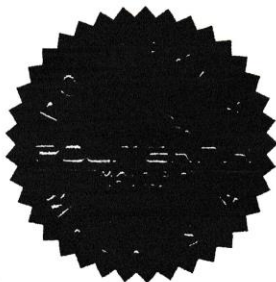
Bertajuk

"Inovasi Dalam Pemantauan Lampu Isyarat"

Pada 27 FEBRUARI 2018

Bertempat di Dewan Kuliah 1, Politeknik Kota Bharu

Anjuran Jab. Kej. Awam. Politeknik Kota Bharu



(NOOR AZAHAN BIN OTHMAN)

PENGARAH
POLITEKNIK KOTA BHARU

PEMBENTANGAN PRODUK INOVASI KEPADA AHLI JAWATANKUASA ADAPTASI**MOHD IKRAM BIN RAMLI**

Sent: Friday, 9 March, 2018 3:50:06 PM

To: MOHD RUDZUAN B ARIFFIN, Ir.; nasrulhabdulmalik@yahoo.com

Cc: Shuib bin Tabri, Dato' Ir. Hj.; YAKOB B ABDUL LATIF, Ir. Hj.; Megat Zuhairy bin Megat Tajuddin, Ir. Or.; NOR ISDAWATI BINTI ISMAIL; Muhammad Izzat bin Ishak; FARAH HANUM BINTI OMAR; NORISYAM BIN NASERI; MOHAMAD FAIZAL BIN ABAS; NURUL ANISA BINTI AWALUDDIN; KAMSHAH BT MADIU

Assalamualaikum Dan Salam Sejahtera

Tuan/Puan

Sukacita dimaklumkan bahawa tuan/puan adalah dijemput untuk menghadiri pembentangan produk inovasi kepada Ahli Jawatankuasa Adaptasi Cawangan, CKE yang akan diadakan seperti ketetapan berikut:

Tarikh : 13 Mac 2018
Masa : 2.30 petang
Tempat : Bilik Mesyuarat Delima 2,
Aras 1 Blok G, Ibu Pejabat JKR Malaysia

Pengerusi : YBrs Ir. Hj. Yaakob B. Abdul Latif

Untuk makluman, terdapat 2 sesi pembentangan iaitu daripada JKR E Kelantan dan JKR E Perak. Senarai pembentangan adalah seperti berikut:

Bil	Masa	Pembentangan	CKE
1	2.30 petang	Sistem Lampu Isyarat Pintar "Smart Traffic Analytics & Recognition System"	CKE Kelantan
2	3.30 petang	Leakage Current Detection Device	CKE Perak

Kerjasama dan perhatian tuan/puan berhubung perkara ini amatlah dihargai.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menurut perintah,

NORISYAM BIN NASERI

Jurutera Elektrik (J41)

Bahagian Pengurusan, Prestasi & Inovasi | Cawangan Kejuruteraan Elektrik |

Menara Kerja Raya (Blok G) | Jalan Sultan Salahuddin | Ibu Pejabat JKR Malaysia |

50480 Kuala Lumpur | Tel: +603-26189838 | Fax: +603-26189843



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
CAWANGAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
 IBU PEJABAT JKR MALAYSIA
 ARAS 11, MENARA KERJA RAYA (BLOK G)
 JALAN SULTAN SALAHUDDIN
 50480 KUALA LUMPUR

Telefon : (03) 2618 9858
 Faks : (03) 2618 9844
 Laman Web <http://www.jkr.gov.my>

Ruj. Kami : Bil. (13)PKR (L) 5/1/94
 Tarikh : 22 Mac 2018

Pengarah
 Bahagian Inovasi, Penyelidikan dan Pembangunan Kejuruteraan
 Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi (CREaTE)
 Jabatan Kerja Raya Malaysia,
 Jalan Kemus, Simpang Ampat,
 78000 Alor Gajah, Melaka
 (u.p : Ir. Nizar Bin Othman)
 (u.p : Ir. Nik Ibrahim Bin Nik Abdullah)

Tuan,

KEPUTUSAN JAWATANKUASA ADAPTASI CAWANGAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK (CKE)

Dengan segala hormatnya merujuk perkara diatas dan Mesyuarat Jawatankuasa Adaptasi CKE pada 13 Mac 2018 adalah berkaitan.

2. Jawatankuasa Adaptasi CKE telah memutuskan bahawa produk Inovasi daripada CKE Perak dan CKE Kelantan diluluskan untuk diadaptasikan pada projek – projek sistem elektrik dan sistem lampu isyarat JKR. Kelulusan produk inovasi adalah seperti berikut:

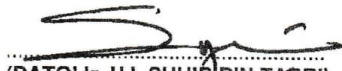
Bil	Produk Inovasi	CKE	Keputusan Adaptasi
1.	Sistem Lampu Isyarat Pintar "Smart Traffic Analytics & Recognition System"	Kelantan	Lulus
2.	Leakage Current Detection Device	Perak	Lulus

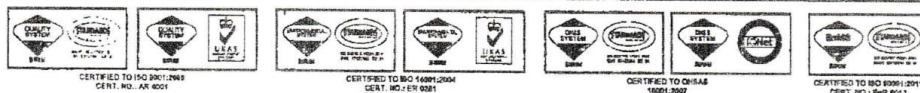
3. Sehubungan itu, bersama-sama ini dilampirkan ulasan keputusan mesyuarat berkaitan seperti di Lampiran A dan B untuk makluman dan perhatian selanjutnya daripada pihak tuan.

Sekian, terima kasih.

" BERKHIDMAT UNTUK NEGARA "

Saya yang menurut perintah,


 (DATO' Ir. HJ. SHUI BIN TABRI)
 Pengarah Kanan,
 Cawangan Kejuruteraan Elektrik,
 Ibu Pejabat JKR Malaysia,
 Kuala Lumpur.



Ruj. Kami : Bil. (15) PKR (L) 5/1/94
Tarikh : 22 Mac 2018

Salinan Kepada

1. Ketua Jurutera Elektrik JKR Perak
Lorong Lahat, Kg Temiang
31650, Ipoh,
Perak
2. Ketua Jurutera Elektrik JKR Kelantan
Kampung Pauh, Mukim Teluk Panji
15583 Kota Bahru
Kelantan

LAMPIRAN A



BAHAGIAN PENGURUSAN PRESTASI DAN INOVASI
CAWANGAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA

KEPUTUSAN MESYUARAT JAWATANKUASA ADAPTASI CKE

Produk : Sistem Lampu Isyarat Pintar "*Smart Traffic Analytics & Recognition System*"

Pihak terlibat : CKE Kelantan dan TM

Keputusan : **DILULUSKAN / TIDAK LULUS**

Ulasan :

- 1) Ahli Jawatankuasa Adaptasi Cawangan, CKE telah membuat penilaian terhadap produk Inovasi, Sistem Lampu Isyarat Pintar "*Smart Traffic Analytics & Recognition System*" pada 13 Mac 2018.
- 2) Mesyuarat dimaklumkan bahawa projek inovasi ini telah bermula hampir setahun dan ianya merupakan usahasama antara JKR Elektrik Kelantan dan TM One. Inovasi ini telah dipasang dan digunakan di 10 lokasi lampu isyarat di jajahan Kota Bharu. Hasil keputusan percubaan penggunaan produk ini, ianya boleh memberikan penjimatan dari segi tenaga, kewangan dan memendekkan tempoh tindak balas aduan.
- 3) Mesyuarat bersetuju meluluskan produk tersebut untuk diadaptasi pada projek – pembinaan baru / naiktaraf projek lampu isyarat memandangkan ianya dapat memberikan penjimatan terhadap kos senggaraan akibat kerosakan dan vandalisma.
- 4) Memandangkan produk inovasi ini merupakan usahasama antara JKR Elektrik Kelantan dan TM One, mesyuarat mencadangkan agar usahasama ini di meterai memorandum persefahaman, dipatenkan dan seterusnya dikomersialkan.

Disediakan Oleh

Ir. Dr. Megat Zuhairy Bin Megat Tajuddin
Bahagian Pengurusan Prestasi & Inovasi

Disahkan Oleh

Ir. Husin Bin Mustafa
Pengerusi

BENGKEL PERKONGSIAN STRATEGIK INTERNET OF THINGS (IoT) JKR - TM

Muhammad Izzat bin Ishak

Sent: Friday, 4 May, 2018 4:36:44 PM

To: Hanifah Bt Abdullah; MD. YAZID BIN ARIS; MOHD RUDZUAN B ARIFFIN, Ir.; ISMAIL BIN HASHIM, Ir.; NIZAR B OTHMAN; NIK IBRAHIM BIN NIK ABDULLAH; ABD. HALIM B JAAFAR; Zuraidah Bt Muhamad, Ir.; NOOR ASHIKIN BT MD TAMIMI, Ir.; SABARIAH BT HUSSAIN, Ir.; Abdul Rahman B Mohamed Tasir, Ir. Dr.; NOR ISDAWATI BINTI ISMAIL; NORISYAM BIN NASERI; FARAH HANUM BINTI OMAR; MOHAMAD FAIZAL BIN ABAS; MOHD IKRAM BIN RAMLI; NURUL ANISA BINTI AWALUDDIN; MARAHAKIM BIN MANAP

Cc: Shuib bin Tabri, Dato' Ir. Hj.; YAAKOB B ABDUL LATIF, Ir. Hj.; Megat Zuhairy bin Megat Tajuddin, Ir. Dr.; HANIFF BIN AB HAMID, Ir.; FADZLIDA BINTI FADZIL; ANA SALMI BT AHMAD SALMAN

Attachments: Lampiran A - Bengkel Perko~1.pdf (488 KB)

Assalamualaikum & Selamat Sejahtera,

Tuan/Puan,

BENGKEL PERKONGSIAN STRATEGIK INTERNET OF THINGS (IoT) JKR - TM

Dengan segala hormatnya perkara di atas adalah dirujuk.

2. Sukacita dimaklumkan bahawa tuan/puan adalah dijemput ke Bengkel Perkongsian Strategik *Internet of Things* (IoT) JKR – TM yang akan diadakan seperti ketetapan berikut:

Tarikh : 15hb – 16hb Mei 2018
Tempat : Multimedia University (MMU), Persiaran Multimedia Cyberjaya, 63100 Cyberjaya, Selangor.
Penginapan : Tidak disediakan
Tentatif Program : Lampiran A

3. Sehubungan dengan itu, tuan/puan adalah dimohon untuk mengemukakan maklumbalas bilangan dan nama peserta yang akan hadir ke bengkel ini secara dalam talian selewat-lewatnya pada **8 Mei 2018** di pautan berikut:

<https://goo.gl/forms/IlkzbqYJ0LBUFlc13>

4. Kerjasama dan perhatian tuan/puan berhubung perkara ini amatlah dihargai.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menurut perintah,

MUHAMMAD IZZAT BIN ISHAK

Jurutera Elektrik (J41) | Seksyen Pengurusan Organisasi & Pengetahuan |
Bahagian Pengurusan, Prestasi & Inovasi | Cawangan Kejuruteraan Elektrik |
Menara Kerja Raya (Blok G) | Jalan Sultan Salahuddin | Ibu Pejabat JKR Malaysia |
50480 Kuala Lumpur | Tel: +603-26189838 | Fax: +603-26189843 | Hp: 017-6743732 |



JABATAN KERJA RAYA
NEGERI KELANTAN

Sijil Penyertaan

Dengan Ini Diperakui Bahawa

**KUMPULAN E-FLASH
(ELEKTRIK)**

Telah Menghadiri

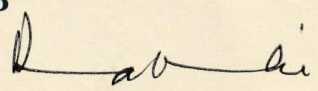
**PERSEMBAHAN PERSEDIAAN SARINGAN KUMPULAN
INOVATIF DAN KREATIF (KIK) JKR NEGERI KELANTAN
TAHUN 2018**

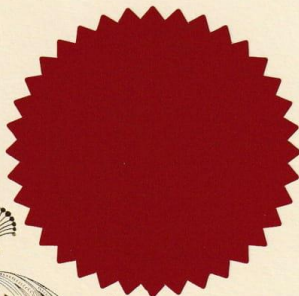
Yang Telah Diadakan Di

**DEWAN UTAMA
JKR JAJAHAN KOTA BHARU**

Pada:

26 JUN 2018


(DATO' Ir. HAJI RAZANI BIN AB. LAZID)
Pengarah Kerja Raya
JKR Negeri Kelantan



KRONOLOGY

SMART TRAFFIC ANALYTIC & RECOGNITION SYSTEM (STARS@CKE KELANTAN)

Peringkat Awal

1. Cabaran dalam mengatasi aduan kerosakan Lampu Isyarat dari pengguna jalan raya
2. Aduan awam tidak mengira waktu dan hari bekerja.
3. Simpang lampu isyarat berada pada jarak dan tempat yang berbeza-beza.
4. Kakitangan perlu ke tapak simpang lampu isyarat bagi mengenalpasti aduan awam.
5. Kakitangan tidak semua yang berkebolehan dalam mengendalikan lampu isyarat.
6. Mengambil masa untuk respon maklumbalas aduan awam.
7. Lambat untuk mengenalpasti opsai semasa lampu isyarat.
8. Lambat untuk mengenalpasti kerosakan lampu isyarat

Peringkat Pertengahan

1. Cabaran dapat dikurangkan dengan mewajibkan Sistem Pemantauan Lampu Isyarat Berpusat (Control Centre).
2. Perlu kakitangan mengawasi setiap masa di bilik kawalan.
3. Perlukan kakitangan yang mahir dalam mengendalikan bilik kawalan
4. Pada waktu bekerja sahaja lampu isyarat boleh diawasi di bilik kawalan.
5. Perlu semak di bilik kawalan untuk respon maklumbalas aduan awam.
6. Masalah dapat dirujuk hanya pada satu sumber sahaja iaitu bilik kawalan.
7. Perlu menyediakan server di bilik kawalan.
8. Masalah Internet di bilik kawalan akan menyebabkan gangguan pada sistem pemantauan.

Peringkat Akhir

1. Lawatan dan perbincangan awal bersama wakil TM One berkaitan Pemantauan Sistem Lampu Isyarat pada bulan Ogos 2017.
2. Wujubnya Usahasama antara CKE Kelantan & TM One memperkenalkan **STARS@CKE KELANTAN** “SMART TRAFFIC ANALYTIC & RECOGNITION SYSTEM”.
3. Cke Kelantan memberi info teknikal, fungsi dan parameter pemantauan lampu isyarat manakala TM One memperkenalkan platform “IOT Gateway” dan “TM One Cloud Servers”
4. Memendekkan tempoh tindakbalas terhadap aduan awam.
5. Mengurangkan kos operasi pemantauan lampu isyarat.
6. Kurang kebergantungan terhadap kakitangan.
7. Dapat menyediakan laporan secara “real-time”
8. Memastikan kebolehcapaian sistem dari mana-mana peranti mudah alih.
9. Sistem pemantauan boleh dicapai dimana sahaja kita berada.
10. Sistem tidak memerlukan bilik kawalan kerana menggunakan TM One Cloud Servers.
11. Kos pelaksanaan Sistem STARS@CKE Kelantan hanya perlu melanggan Internet TM.
12. STARS@CKE Kelantan adalah sistem yang mendapat jaminan sepenuhnya daripada TM One.
13. Terdapat 5 lampu isyarat yang aktif operasi STARS@CKE Kelantan manakala 5 menunggu sambungan Internet dan 10 dalam peringkat menaiktaraf “TM One IOT Gateway”.
14. Projek-projek baru di Kelantan menggunakan “**STARS@CKE KELANTAN**” sepenuhnya.

CAWANGAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK NEGERI KELANTAN

SMART TRAFFIC ANALYTICS & RECOGNITION SYSTEM

KUMPULAN e-flash

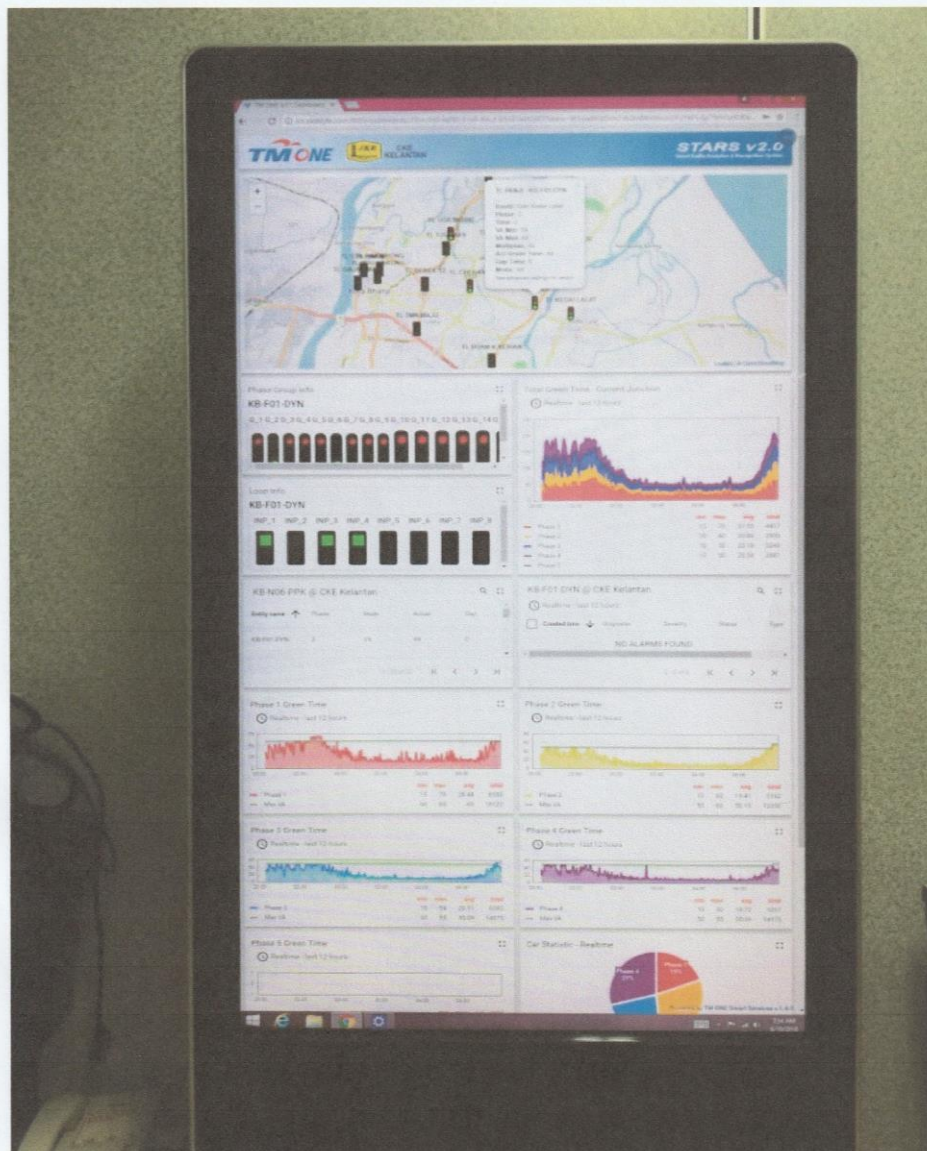


1. Sistem Lampu Isyarat Berserta IOT

CAWANGAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK NEGERI KELANTAN

SMART TRAFFIC ANALYTICS & RECOGNITION SYSTEM

KUMPULAN e-flash



2. Paparan pada panel dashboard.



Business Technology

Ruj Kami: STARS/SS/20180904/002

4 September 2018

Ir. Mohd Rudzuan Bin Ariffin
Ketua Jurutera Elektrik Negeri
Cawangan Elektrik, Kg. Pauh, Panji,
Kota Bharu.

STATUS UJIAN KEBOLEHSESUAIAN SISTEM ANALISA DAN PENGECAMAN TRAFIK PINTAR ("STARS")

Kami merujuk kepada Sistem Analisa dan Pengecaman Trafik Pintar / Smart Traffic Analytic and Recognition System ("STARS") yang dibangunkan dengan kerjasama pihak Jabatan Kerja Raya ("JKR"), dan telah diluluskan untuk adaptasi oleh Jawatankuasa Adaptasi Cawangan Kejuruteraan Elektrik pada 13 Mac 2018 yang lalu.

2. Sukacita dimaklumkan bahawa pihak Telekom Malaysia Berhad ("TM") telah pun menjalankan beberapa ujian untuk memastikan kebolehsesuaian sistem STARS dengan unit pengawal trafik (traffic controller unit) yang sedia ada di Malaysia. Nama pembekal-pembekal unit pengawal trafik yang telah diuji, berserta dengan status ujian, adalah seperti berikut:

Nama Pembekal		Status Ujian
a.	Dynamic Traffic System Sdn Bhd	Ujian selesai. Kebolehsesuaian disahkan.
b.	PPK Technologies Sdn Bhd	Ujian peringkat akhir sedang berlangsung.
c.	Pascal Engineering Sdn Bhd	Ujian peringkat awal sedang berlangsung.

3. Pihak kami akan terus menambah senarai syarikat pembekal di atas mengikut keperluan semasa dan juga nasihat pihak JKR, selaras dengan prinsip STARS yang tidak terikat kepada mana mana jenama.

4. Kami berharap dengan lebih banyak jenama unit pengawal trafik yang disahkan kebolehsesuaiannya dengan sistem STARS, maka akan lebih banyak lampu isyarat yang diselenggara oleh pihak JKR akan dilengkapi dengan sistem STARS.

Sekian, terima kasih.

AZRIN BIN ARIS
Ketua Produk
Business Technology
TM ONE.

Product Development, Business Technology TM ONE
Level 17, Menara TM ONE, No 1 Jalan Damansara, 60000 Kuala Lumpur, Malaysia.
www.tm.com.my/tmone