

# **Skytider™ Mengatasi Kesukaran Memasang dan Menurunkan Gegantung Outdoor (Skytider™ - Overcomes the Difficultness of Installing and Lowering the Outdoor Bunting)**

**Asrizam Esam<sup>1</sup>, Mohammad Hisham Omar<sup>1</sup>, Muhammad Izzat Nor Adzmi<sup>2</sup>,  
Mohd Mas'Ataillah Ismail<sup>1</sup>, Norliyana Kamarudin<sup>1</sup>, Hafliza Hussin<sup>1</sup>,  
Norazlin Monir<sup>1</sup>,**

**Shahrیمان Hashim<sup>2</sup>, Mohamad Fakri Zaky Ja'afar<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Putra Science Park, Universiti Putra Malaysia*

*<sup>2</sup>Pejabat Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi), Universiti Putra Malaysia*

*<sup>3</sup>Fakulti Reka bentuk dan Senibina, Universiti Putra Malaysia  
43400 Serdang, Selangor*

E-mel: asrizam@upm.edu.my

Tarikh terima: 4 Oktober 2018

Tarikh diluluskan: 23 Julai 2019

## **ABSTRAK**

*Gegantung atau kain panji merupakan medium untuk mempromosikan iklan atau program yang banyak digunakan di Universiti Putra Malaysia setiap kali sesuatu program dijalankan. Terdapat dua jenis gegantung yang biasa digunakan iaitu gegantung indoor dan gegantung outdoor. Gegantung outdoor adalah gegantung yang dipasang di luar bangunan dan kebiasaannya digantung pada tiang lampu, pagar atau tempat penggantung khas yang dibina. Pemasangan gegantung outdoor kebiasaannya dipasang pada tiang lampu di sekitar UPM. Masalah yang sering dihadapi semasa memasang dan menurunkan gegantung outdoor pada tiang lampu adalah dari segi kaedah pemasangan dan penurunan, bilangan tenaga kerja yang ramai diperlukan, tempoh masa lama yang diperlukan dan tahap keselamatan pasang yang berisiko ketika kerja pemasangan gegantung outdoor dijalankan. Kesukaran ini menyebabkan UPM menggunakan perkhidmatan kontraktor luar bagi kerja pemasangan setiap kali program dijalankan. Kesukaran ini juga turut dihadapi oleh universiti/institusi yang lain termasuk pihak syarikat kontraktor yang menjalankan kerja pemasangan gegantung outdoor. Masalah berjaya diatasi dengan beberapa inisiatif yang dikenal*

*pasti iaitu melalui pelaksanaan Program Bebas Dawai, penambahbaikan panduan pemasangan gegantung (Bunting Standard Operating Procedure) di peringkat UPM dan penghasilan inovasi baharu Skytider™, iaitu alat yang dapat memudahkan proses pemasangan dan penurunan gegantung outdoor tanpa penggunaan tangga, mempercepatkan kerja pemasangan, meningkatkan tahap keselamatan pasang dan seterusnya menjimatkan kos dengan mengurangkan kebergantungan penggunaan kontraktor luar. Hasil ciptaan alat Skytider™ ini telah memperoleh perlindungan reka bentuk perindustrian, cap dagangan dan hakcipta. Skytider™ telah diguna pakai di Kampus UPM Serdang Selangor, Bintulu Sarawak dan Port Dickson Negeri Sembilan.*

**Kata Kunci :** *gegantung, pasang gegantung, gegantung outdoor*

### **ABSTRACT**

*Bunting is a medium to promote advertisements or programs that are widely used in Universiti Putra Malaysia in conjunction with the programs. There are two types of bunting that are commonly used; indoor and outdoor bunting. Outdoor bunting is a bunting that is installed outside of a building and it is usually installed at the street lamp poles, fence or at dedicated space. In UPM, outdoor buntings usually installed at the street lamp poles, around the campus. Issues faced by staff when installing and uninstalling the outdoor buntings are; method used, number of staff needed, time consuming and securities issues. All these factors lead UPM to hire external contractor for installing the outdoor buntings. These issues are also faced by other universities/institutions and external contractors. Several initiatives have been identified in order to mitigate this issues including the implementation of 'Program Bebas Dawai', an improvement of Standard Operating Procedure for bunting installation and creation of a new innovation called Skytider™. Skytider™ is an installation tool for outdoor buntings that will expedite method without using ladder, minimize time, improve security measures and save costs by hiring less external contractor. Skytider™ protected under industrial design, trademark and copyright protection. Skytider™ is widely used in Serdang Campus, Selangor, Bintulu, Sarawak and Port Dickson, Negeri Sembilan.*

**Keywords:** *bunting, bunting installer, outdoor bunting*

## PENGENALAN

Pengiklanan adalah elemen penting dalam kelangsungan kejayaan syarikat atau organisasi dalam keadaan semasa yang kompetitif bagi mempromosikan penjualan produk atau perkhidmatan bagi membantu pengguna dalam membuat pilihan. Pengiklanan juga penting dalam mempromosikan sesuatu program atau aktiviti yang dijalankan oleh syarikat atau organisasi. Salah satu instrumen penting dalam strategi pengiklanan adalah pengiklanan luaran (*outdoor advertisement*). Pengiklanan luaran pertama kali digunakan di Amerika Syarikat sekitar tahun 1850 (Gulmez *et al.*, 2010) dan ia seiring dengan perkembangan industri pengiklanan di Malaysia. Penggunaan pengiklanan luaran semakin diperluas berdasarkan kepada fakta bahawa pengguna banyak menghabiskan sebahagian besar masa mereka di ruangan terbuka.

Pengiklanan luaran merangkumi semua bentuk pengiklanan yang memberikan pendedahan di ruangan terbuka dalam format gambar, bertulis atau secara lisan. Pengiklanan luaran yang biasa digunakan termasuk papan iklan (*billboard*), perabot di kawasan jalan (*street furniture*), kawasan transit dan lain-lain format (Lichtenthal *et al.*, 2006). Gegantung atau kain panji bersaiz di antara (2 kaki lebar x 6 kaki tinggi) hingga (3 kaki lebar x 7 kaki tinggi) merupakan medium utama dalam pengiklanan luaran untuk mempromosikan iklan, program atau aktiviti yang banyak digunakan oleh pusat tanggungjawab (PTJ) di Universiti Putra Malaysia (UPM) Serdang, Selangor setiap kali sesuatu program dijalankan. Terdapat dua jenis gegantung iaitu gegantung *indoor* dan gegantung *outdoor*. Gegantung *indoor* digunakan di dalam bangunan seperti pejabat atau dewan yang dipasang pada tiang gegantung yang biasa digunakan secara komersial. Manakala gegantung *outdoor* adalah gegantung yang dipasang di luar pejabat atau dewan dan kebiasaannya digantung pada tiang lampu di sekitar UPM, pagar, pokok atau tempat penggantung khas yang dibina. Dalam artikel ini, penggunaan istilah gegantung adalah merujuk kepada gegantung *outdoor*. Rekod menunjukkan terdapat 244 gegantung dipasang sepanjang tahun 2015 dan 2016 bagi aktiviti di Putra Science Park, UPM yang merupakan salah satu jabatan yang bertanggungjawab menjalankan aktiviti promosi dan penyelidikan inovasi di UPM.

Kedudukan gegantung pada tiang lampu pula perlu dipasang lebih tinggi di antara dua (2) hingga tiga (3) meter dari aras permukaan tanah supaya dapat dilihat dengan baik daripada jarak jauh bagi pengguna jalan raya, mengelakkan daripada menutup pemandangan pengguna jalan raya dan juga bagi mengelakkan kerosakan oleh haiwan liar (anjing dan lain-lain).

## PERNYATAAN MASALAH DAN OBJEKTIF KAJIAN

Dalam menentukan isu dan penyelesaian inovasi, kaedah reka bentuk pemikiran telah diaplikasikan merangkumi lima (5) komponen iaitu empati, takrif, jana idea, prototaip dan uji. Pemilihan isu dilaksana dengan menyelami isu staf/jabatan dalam melaksanakan tugas berdasarkan pengalaman dan laporan yang telah dikumpulkan. Isu berkaitan aktiviti promosi penyelidikan dan inovasi PSP UPM menjadi keutamaan hasil pemilihan menggunakan kaedah *nominal group technique* (NGT) dan skor matriks penilaian risiko UPM.

Kaedah pemasangan gegantung pada tiang lampu dilakukan **secara manual** di mana pemasang akan **menggunakan tangga pada tiang lampu** supaya dapat mengikat gegantung pada ketinggian aras yang bersesuaian. Kemudian, gegantung akan diikat pada tiang lampu menggunakan dawai, tali atau kabel pengikat (*cable tie*) pada bahagian batang kayu atau PVC yang terdapat di atas dan di bawah gegantung pada tiang lampu berkenaan. Bahan gegantung kebanyakannya diperbuat daripada bahan plastik jenis tarpaulin atau sintetik yang bersifat kalis air. Kaedah yang sama akan digunakan semasa aktiviti menurunkan gegantung. Pemasang gegantung di tiang lampu kebiasaannya akan mengalami kesukaran semasa kerja pemasangan iaitu perlu membawa **tangga yang panjang, berat**, serta sukar untuk mengendalikan tangga di ruang yang sempit di sekitar tiang lampu. Kaedah pemasangan gegantung pada tiang lampu sedia ada adalah seperti di Rajah 1.



**Rajah 1: Kaedah Pemasangan Gegantung *Outdoor* Pada Tiang Lampu Sedia Ada**

Hasil temu bual bersama wakil universiti lain, pihak kontraktor luar, pelajar dan pekerja UPM yang menjalankan kerja pemasangan gegantung, mendapati mereka juga memasang gegantung **menggunakan kaedah yang sama**, iaitu menggunakan tangga. Terdapat juga pemasang yang menggunakan kerusi, memanjat kenderaan, memanjat tembok/pagar di persekitaran tiang lampu, mahupun memanjat bahu rakan.

Berdasarkan pemerhatian di kawasan utama pemasangan gegantung di UPM iaitu di Jalan Asam Jawa, Lebuh Silikon, Jalan Maklumat dan Jalan Universiti, penggunaan tangga, kerusi atau kaedah-kaedah memanjat lain bagi memasang gegantung mempunyai **risiko untuk hilang kestabilan** dan boleh menyebabkan pemasang atau tangga terjatuh disebabkan oleh faktor persekitaran di tiang lampu **seperti tiada ruang yang sesuai bagi meletakkan tangga** di sekitar tiang lampu, bahu jalan sempit, struktur

permukaan tanah di bahu jalan tidak rata, dan tiang lampu dikelilingi objek yang menghalang seperti pokok bunga, semak, pagar, penghadang jalan, longkang dan lain-lain. Keadaan cuaca panas juga turut memberi kesan tekanan (*stress*) kepada staf jika pemasangan gegantung mengambil **masa yang lama** iaitu dua (2) hingga tiga (3) minit bagi setiap tiang bergantung kepada keadaan permukaan tanah dan juga halangan di sekitar tiang. Selain daripada itu, kebiasaannya, **dua (2) atau tiga (3) orang staf diperlukan** bagi kerja-kerja pemasangan. Gambar-gambar di lokasi pemasangan gegantung boleh dirujuk pada Rajah 2 dan Rajah 3.



Rajah 2: Kesukaran kerja yang terhalang dengan pokok bunga, sukar meletak tangga, dan merosakkan pokok



Rajah 3: Tangga tidak stabil dan bergoyang - permukaan tiang kecil (segi 8)

Walaupun terdapat tiang lampu yang mempunyai **tempat penggantung khas**, namun pemerhatian yang dibuat di UPM menunjukkan hanya terdapat dua (2) **unit tiang lampu sahaja** di UPM yang masih mempunyai tempat penggantung khas di Jalan Alumni UPM. Kebanyakan penggantung khas yang lain tidak boleh digunakan disebabkan oleh kerosakkan atau gegantung tidak dapat dipasang kerana penggantung khas tersebut hanya sesuai bagi gegantung yang berukuran besar (7 x 3 kaki), di mana kos gegantung tersebut lebih mahal daripada gegantung berukuran biasa (*standard*) (6 x 2 kaki).

Disebabkan kerja yang rumit, sering kali juga UPM membayar perkhidmatan daripada pihak kontraktor luar bagi menjalankan kerja memasang gegantung dan ini seterusnya akan **menambahkan lagi kos**

**kepada pihak universiti.** Kos pemasangan jika menggunakan khidmat pemasangan kontraktor luar adalah sekitar RM10-RM25/gegantung. Bagi pihak kontraktor yang menjalankan kerja pemasangan gegantung, mereka juga menggunakan kaedah memasang gegantung dari atas kenderaan (van, trak) yang diparkir bersebelahan tiang lampu dan ini juga membahayakan keselamatan pemasang. Kaedah ini tidak sesuai sekiranya tiang lampu berada agak berjauhan daripada jalan raya. **Tiada kaedah** atau alat sedia ada yang dapat membantu memudahkan kerja pemasangan dan penurunan gegantung *outdoor* seperti alat komersil sedia ada yang telah digunakan bagi kegunaan gegantung *indoor*.

Ashari (2004) menegaskan bahawa persekitaran tempat kerja perlu berada di dalam keadaan selamat dan tidak mendatangkan risiko kepada pekerja. Ini jelas bertepatan dengan Dasar Universiti Putra Malaysia (Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan) yang telah dikuatkuasakan pada tahun 2013 (Universiti Putra Malaysia, 2013). UPM amat mementingkan keselamatan staf di mana pemantauan dan penguatkuasaan diletakkan di bawah Pusat Tanggungjawab khas iaitu Pusat Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan UPM. Dasar Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSH) UPM jelas menetapkan bahawa UPM beriltizam untuk membangunkan persekitaran dan menerapkan budaya kerja yang selamat dan sihat. Dasar OSH UPM ini juga turut disokong teguh oleh Pelan Strategik UPM 2014 – 2020 pada Matlamat 5: Mempertingkatkan Tadbir Urus dengan objektif untuk meningkatkan tahap keselamatan dalam kampus (Universiti Putra Malaysia, 2013).

Dengan wujudnya risiko semasa aktiviti memasang dan menurunkan gegantung, Zafir & Fazilah (2006) turut menyokong bahawa *stress* atau tekanan di tempat kerja terjadi apabila keperluan kerja tidak sepadan dengan sumber dan kehendak pekerja. Pekerja yang berasa terancam akibat masalah keselamatan dan kesihatan pula akan gagal menggunakan sepenuhnya kreativiti mereka dan cenderung melakukan tugas pada tahap minimum. Misnan *et al.* (2000) mengatakan bahawa salah satu langkah untuk membantu negara di dalam usaha untuk membangunkan imej industri pembinaan adalah dengan menyediakan persekitaran kerja yang selamat. Justeru, bagi mencari solusi penyelesaian isu ini, objektif kajian ini telah ditetapkan iaitu pelaksanaan kerja yang efektif dan mudah menggunakan inovasi, meningkatkan tahap keselamatan pekerja, dan menjimatkan masa,

tenaga pekerja serta kos promosi.

## METODOLOGI

### Matriks Penilaian Risiko UPM

UPM selaku organisasi universiti awam utama di Malaysia seharusnya mengambil langkah bagi mengatasi risiko yang wujud yang boleh menjejaskan imej institusi pendidikan sekiranya berlaku sebarang kemalangan. Bertepatan dengan ini, isu telah dinilai menggunakan matriks penilaian risiko UPM yang dikuatkuasakan di bawah pensijilan Sistem Pengurusan Kualiti MS ISO 9001:2015 (Universiti Putra Malaysia, 2017). Skor matriks menunjukkan risiko sederhana (keterukan 3 x kemungkinan 4 = skor 12/25), justeru PTJ perlu mengambil tindakan untuk melaksanakan penambahbaikan/pembetulan risiko dan didokumenkan. Pemantauan dan semak semula keberkesanan langkah kawalan perlu dilaksanakan secara terancang oleh PTJ. Penilaian tahap skor matriks yang telah dinilai adalah sebagaimana di Rajah 4.

Masalah	Keterukan X Kemungkinan		TAHAP	
	1	1	3	3
2	1	3	3	R
3	3	4	12	S
5	1	4	4	R
6	1	4	4	R

Risiko	Kemungkinan					
	1	2	3	4	5	
Keterukan	1	1 (R)	2 (R)	3 (R)	4 (R)	5 (S)
	2	2 (R)	4 (R)	6 (S)	8 (S)	10 (S)
	3	3 (R)	4 (S)	9 (S)	12 (S)	15 (T)
	4	4 (R)	5 (S)	12 (S)	16 (T)	20 (T)
	5	5 (S)	6 (S)	15 (T)	20 (T)	25 (T)

TAHAP		
1 - 4	Risiko Rendah	Risiko Rendah perlu diambil respon oleh Timbalan Wakil Pengurusan (TWP) / Jawatankuasa Penilaian Risiko Pusat Tanggungjawab (JPRPTJ) untuk menilai risiko boleh diterima atau tidak. Sekiranya tidak dilaksanakan rawatan risiko dan didokumenkan. Pemantauan dan semakan semula dilaksanakan oleh TWP / JPRPTJ bagi risiko tahap ini.
5 - 12	Risiko Sederhana	Risiko Sederhana perlu diambil respon oleh TWP / JPRPTJ untuk melaksanakan rawatan risiko dan didokumenkan. Pemantauan dan semakan semula keberkesanan langkah kawalan secara terancang oleh TWP / JPRPTJ.
15 - 25	Risiko Tinggi	Risiko Tinggi perlu diambil respon segera oleh Wakil Pengurusan (WP) atau Jawatankuasa Penilaian Risiko Universiti (JPRU) untuk mengeksekusi rawatan risiko apabila tahap risiko tinggi didapati atau dilaporkan oleh TWP / JPRPTJ. Rawatan risiko yang dilakukan hendaklah didokumenkan. Pemantauan dan semakan semula dilaksanakan oleh WP/JPRU bagi risiko tahap ini.

Rajah 4: Penilaian isu menggunakan matriks penilaian risiko UPM



## Soal selidik bersama-sama organisasi luar

Kaji selidik secara temu bual menggunakan soalan berstruktur telah dilaksanakan ke atas tujuh (7) responden daripada institusi luar yang bertanggungjawab menjalankan aktiviti promosi penyelidikan dan inovasi bagi mendapatkan gambaran mengenai isu ini secara lebih meluas. Responden yang berjaya ditemu bual adalah daripada Universiti Teknikal Melaka, Universiti Sains dan Islam Malaysia, Universiti Teknologi MARA, Universiti Malaysia Terengganu, Universiti Sultan Zainal Abidin, Universiti Tenaga Nasional dan Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia. Kesemua responden bersetuju bahawa kaedah pemasangan gegantung yang diguna pakai adalah menggunakan tangga, tenaga kerja yang diperlukan bagi kerja pemasangan adalah di antara dua (2) hingga tiga (3) orang, tempoh masa pemasangan di antara tiga (3) hingga lima (5) minit, dan kerja pemasangan gegantung adalah berisiko untuk terjatuh tangga.

Data sebelum inovasi telah dijalankan dengan merujuk kepada input yang mempengaruhi tahap kesukaran pasang gegantung mengikut keadaan persekitaran tiang lampu yang berbeza seperti Jadual 1.

**Jadual 1: Data sebelum inovasi mengikut keadaan persekitaran tiang lampu yang berbeza**

Bil	Lokasi	Keadaan lokasi	Bilangan Pemasang	Tempoh Pasang	Masa Turun	Pemerhatian keselamatan
1	L1	Keadaan baik, tanah rata dan luas	3 orang	2 minit 40 saat	1 minit 07 saat	Keadaan terkawal dan tidak berbahaya
2	L2	Halangan pokok bunga kertas di bawah tiang lampu - lalulintas sibuk	3 orang	2 minit 54 saat	1 minit 58 saat	Tangga disandarkan pada tiang bergoyang dan tidak stabil
3	L3	Ruang sempit untuk meletakkan tangga - lalulintas sibuk	3 orang	2 minit 51 saat	1 minit 30 saat	Tangga disandarkan pada tiang bergoyang dan tidak stabil.
4	L4	Bersebelahan longkang besar, penghadang jalan dan permukaan tidak rata	4 orang	2 minit 44 saat	1 minit 05 saat	Situasi berbahaya. Tangga terhalang penghalang jalan dan permukaan lereng bersebelahan longkang besar.

## Rajah Ishikawa/*Blue Ocean Strategy*

Punca yang paling mungkin telah dikenal pasti berdasarkan rajah Ishikawa (Clary & Wandersee, 2010) dan lima (5) punca utama yang bersilang kait telah ditentukan iaitu keadah menggunakan tangga sukar, kaedah selain tangga berisiko, lokasi tidak menentu dan penggunaan dawai yang sukar dikendalikan. Penyelesaian inovasi berteraskan *Blue Ocean Strategy* (BOS) telah dirancang dan diperhalusi menggunakan kaedah Analisis SWOT (Pickton & Wright, 1998) bagi menilai kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman. Alat inovasi dibangunkan berdasarkan enam (6) spesifikasi yang dikenal pasti iaitu mudah alih, ringan, ketinggian boleh laras, kaedah yang mudah, menggunakan kabel pengikat (*cable tie*) sebagai pengikat dan kos pembangunan yang rendah.

## PENYELESAIAN KREATIF DAN INOVATIF AKHIR

Berdasarkan pernyataan masalah dan metodologi kajian, **tiga inisiatif penyelesaian masalah** secara kreatif dikenal pasti iaitu melalui penghasilan inovasi baharu Skytider™, pelaksanaan Program Bebas Dawai dan penambahbaikan panduan pemasangan gegantung (*Bunting Standard Operating Procedure*) di peringkat UPM.

### Penghasilan inovasi baharu Skytider™

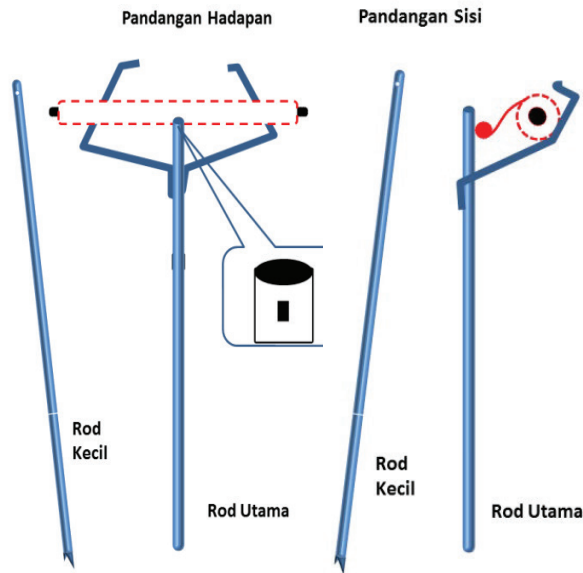
Secara umumnya, alat inovasi yang dibangunkan boleh mengangkat dan mengikat gegantung pada aras yang tinggi tanpa penggunaan tangga. Alat juga mempunyai kapasiti untuk mengikat gegantung menggunakan tali pengikat kabel yang boleh mengetat cengkaman dengan menarik tali menerusi kepala tali pengikat tanpa memerlukan pekerja menarik tali berkenaan menggunakan tangan seperti mana kaedah sedia ada.

Lakaran pembangunan inovasi di Rajah 5 adalah menepati kriteria bahan berikut iaitu;

- **Bahan** – menggunakan besi supaya tahan lasak disebabkan penggunaan luar dan mudah diselenggara,
- **Boleh laras** – boleh mencapai ketinggian maksimum dan boleh

laras bagi tujuan penyimpanan,

- **Mudah alih dan ringan** - supaya mudah dibawa dengan kenderaan kecil dan mudah untuk disimpan,
- **Reka bentuk** – boleh memegang dan mengikat gegantung dengan menggunakan tali pengikat, dan
- **Kos** – kos rendah dengan menggunakan bahan terpakai sedia ada bagi peringkat prototaip yang boleh diguna.



Rajah 5: Lakaran pembangunan inovasi

Alat yang dibangunkan seperti di Rajah 6, mempunyai dua (2) komponen utama berdasarkan fungsinya iaitu;

- **Rod utama** (diperbuat daripada besi) boleh laras mengikut ketinggian yang dikehendaki (ketinggian minimum ialah 1.38 meter dan ketinggian maksimum ialah 2.25 meter panjang)
  - mempunyai cangkuk bagi memegang gegantung (pencangkuk bersifat tegap dan elastik supaya dapat disesuaikan mengikut saiz tiang lampu yang boleh digunakan bagi pelbagai saiz dan jenis tiang iaitu bulat

- (batu kelabu), bulat (besi) oktagon dan segi empat (batu)),
  - mempunyai tempat memegang kepala tali pengikat, dan
  - mempunyai klip skru bagi melaraskan ketinggian rod
- **Rod kecil** boleh lipat untuk mengikat dan memotong kabel pengikat berfungsi untuk menarik tali pengikat bagi membolehkan gegantung diikat pada tiang dan rod mempunyai mata tajam yang digunakan semasa menurunkan gegantung.



**Rajah 6: Skytider™ - alat inovasi yang dibangunkan**

**Prototaip pertama** hasil daripada pemerhatian pemasangan gegantung bermula sejak awal tahun 2015. Skytider™ mula dibangunkan menggunakan bahan-bahan terpakai yang dikumpulkan daripada tiang gegantung *indoor* yang telah rosak bagi menghasilkan alat yang mudah digunakan, ringan, boleh laras, kos pembangunan murah, kukuh dan mudah untuk dibawa.

Prototaip pertama dihasilkan dengan gabungan pelbagai idea telah diketengahkan termasuk menggunakan kaedah magnet, penyepit tali, konsep gunting dan roda. Hasilnya, Skytider™ versi 1 telah mula diuji cuba, namun beberapa ciri perlu ditambah baik disebabkan oleh masalah yang timbul seperti kabel pengikat mudah terlepas daripada rod kecil semasa proses mengikat, gegantung mudah terjatuh daripada cangkuk semasa proses

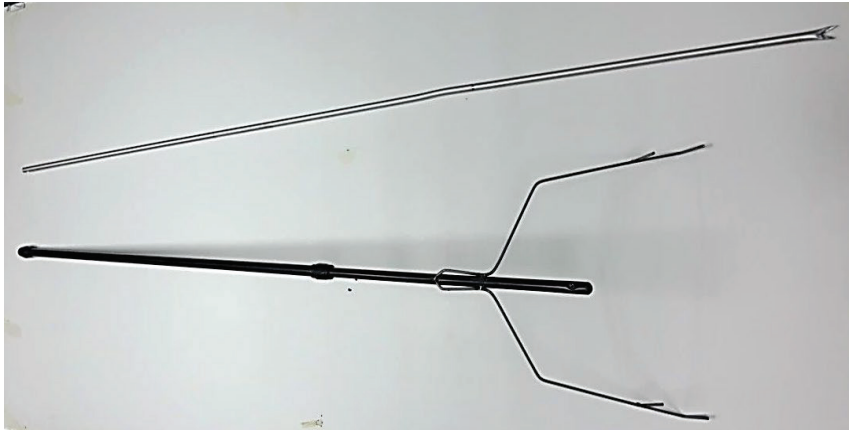
menaikkan gegantung, klip boleh laras pada rod utama mudah rosak, alat pemotong kabel pengikat yang kurang berkesan, dan reka bentuk kurang menarik dan kukuh.

Penambahbaikan dibuat bagi mengatasi punca masalah yang timbul berdasarkan dua (2) strategi bagi setiap punca adalah sebagaimana di Jadual 2.

**Jadual 2: Penambahbaikan punca masalah**

MASALAH	PUNCA	STRATEGI 1	STRATEGI 2
Gegantung tersekat-sekat pada tiang	Jarak penahan gegantung dekat dengan tiang menyebabkan gegantung terkena tiang	Menjauhkan gegantung dari tiang semasa proses menaikkan gegantung	Melaras semula jarak penahan pada pencangkuk supaya gegantung tidak tersekat
Gegantung tergelincir dari pencangkuk	Gegantung terlepas dari pencangkuk apabila <i>cabl</i> <i>tie</i> menarik gegantung	Merapatkan jarak antara pencangkuk supaya gegantung tidak tergelincir	Jarak pencangkuk mesti melepasi diameter tiang lampu
Gegantung tersekat pada penahan gegantung	Sudut penahan 90° menyukarkan gegantung untuk dilepaskan	Melaras semula sudut besi penahan supaya gegantung mudah dilepaskan	Sudut dilaraskan tanpa menyebabkan penahan mudah patah
Pemotong rod -2 perlu di sentak beberapa kali	Mata pemotong yang kurang tajam setelah digunakan beberapa kali	Menajamkan mata pemotong dengan memanjangkan permukaan tajam	Memasang penutup pemotong bagi keselamatan

**Prototaip kedua** Skytider™ (Rajah 7) telah ditambah baik bagi mengatasi semua masalah yang timbul dari segi pemanjangan dan reka bentuk cangkuk yang lebih berkesan, penggantian klip rod utama secara skru boleh laras yang lebih kuat dan tahan, kaedah pemotong kabel pengikat yang lebih tajam dan selamat, penambahbaikan kekemasan reka bentuk, dan menggunakan kimpalan besi yang lebih kukuh dan kemas.



Rajah 7: Prototaip Kedua

Skytider™ baharu yang telah ditambah baik telah diuji keberkesannya dan berupaya menyelesaikan semua masalah yang timbul berdasarkan data yang direkodkan di lokasi yang sama.

### **Pelaksanaan Program Bebas Dawai**

Program ini merupakan aktiviti yang dirancang bagi melengkapkan pelaksanaan inovasi bagi mengatasi masalah kesukaran memasang gegantung *outdoor* pada tiang lampu di sekitar UPM. Pemasangan gegantung menjadi sukar dengan adanya halangan dawai-dawai dan kayu gegantung lama yang terdapat pada tiang-tiang lampu yang ditinggalkan di sekitar UPM. Program ini diadakan bertujuan untuk membersihkan tiang-tiang lampu daripada dawai-dawai lama yang ditinggalkan sebelum ini bagi memudahkan pemasangan gegantung untuk memasang gegantung *outdoor* yang baharu, memastikan kerja pemasangan gegantung pada masa akan datang lebih mudah menggunakan inovasi Skytider™ yang dibangunkan dan memelihara kebersihan, keindahan dan kehijauan kampus UPM. Program ini turut mendapat kerjasama dan sokongan daripada Pejabat Strategi Korporat dan Komunikasi, Pejabat Pembangunan dan Pengurusan Aset, Bahagian Keselamatan dan Fakulti Pengajian Alam Sekitar selaku peneraju *Green Campus* UPM.

Pelaksanaan program ini dijalankan di lokasi utama UPM yang melibatkan 10 jalan; Jalan Maklumat, Jalan Lebuah Silikon, Jalan Persiaran Universiti 2, Persiaran Tulang Daing, Persiaran Masjid, Lorong Asam Jawa 1, Persiaran Dewan Besar, Jalan Persiaran Universiti 1, Jalan Alpha dan Jalan Universiti 1. Rajah 8 adalah antara gambar-gambar pelaksanaan Program Bebas Dawai.



Rajah 8: Pelaksanaan Program Bebas Dawai

### **Penambahbaikan Panduan Pemasangan Gegantung (*Bunting Standard Operating Procedure*) di peringkat UPM**

Sebagai kesinambungan Program Bebas Dawai, perbincangan bersama Ketua Bahagian Perhubungan Korporat, Pejabat Strategi Korporat dan Komunikasi UPM telah dilaksanakan bagi memastikan tiada dawai-dawai lama ditinggalkan di tiang. Pejabat Strategi Korporat dan Komunikasi telah bersetuju menambah baik panduan syarat/memasang gegantung pada tiang di seluruh UPM dengan memasukkan terma 'Pemohon hendaklah memastikan dawai/tali pengikat tidak ditinggalkan di tiang selepas menurunkan bahan publisiti dan memastikan tiada sampah yang ditinggalkan'.

## KEBERHASILAN PROJEK

Melalui pemerhatian operasi, penilaian keselamatan telah dilaksanakan menerusi pemerhatian di kesemua lokasi iaitu keadaan terkawal, tidak berbahaya, selamat kepada pengendali, penghadang jalan boleh dielakkan dan tidak merosakkan pokok di sekitar tiang. Menerusi penambahbaikan yang dilaksanakan, pembangunan alat telah berjaya mengurangkan sumber tenaga kerja manusia sebanyak 69.2%, mempercepatkan masa pemasangan dan penurunan gegantung sebanyak 59.6% dan meningkatkan tahap keselamatan pemasang dengan mengelakkan risiko terjatuh dari tempat tinggi. Data pemerhatian operasi keseluruhan boleh dirujuk di Jadual 3.

**Jadual 3: Data pemerhatian operasi keseluruhan**

Bil.	Lokasi	Penggunaan Tangga			Penggunaan Skytider™		
		Bilangan Pemasang	Masa pasang	Masa turun	Bilangan Pengendali	Masa pasang	Masa turun
1	L1	3 orang	2 minit 40 saat	1 minit 07 saat	1 orang	1 minit 20 saat	7 saat
2	L2	3 orang	2 minit 54 saat	1 minit 58 saat	1 orang	1 minit 47 saat	13 saat
3	L3	3 orang	2 minit 51 saat	1 minit 30 saat	1 orang	1 minit 30 saat	9 saat
4	L4	4 orang	2 minit 44 saat	1 minit 05 saat	1 orang	1 minit 36 saat	12 saat
<b>JUM.</b>		<b>13 orang</b>	<b>1024 saat</b>		<b>4 orang</b>	<b>414 saat</b>	
<b>PENCAPAIAN (PURATA)</b>					<b>69.2%</b>	<b>59.6%</b>	

### Validasi keberkesanan alat

Validasi keberkesanan alat telah dijalankan menerusi sesi demonstrasi alat dan soal selidik kepada lima (5) orang penilai demonstrasi Skytider™ bagi menilai keberkesanan alat oleh staf UPM yang biasa memasang gegantung bagi program universiti; iaitu daripada Pusat Pengurusan Penyelidikan (RMC), Pejabat Pembangunan dan Pengurusan Aset (PPPA), Pejabat Timbalan Naib Canselor (Akademik dan Antarabangsa) dan Bahagian Pentadbiran Pejabat Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi) UPM.



Objektif validasi dijalankan adalah bagi mengukur kecekapan Skytider™ berdasarkan pemerhatian dan pandangan penilai terpilih selepas demonstrasi Skytider™ dijalankan. Perbandingan dibuat berdasarkan penggunaan Skytider™ berbanding kaedah sedia ada dengan menggunakan tangga. Lima (5) kriteria telah dinilai oleh penilai dan kesemua penilai bersetuju 100% bahawa Skytider™ adalah kaedah yang dapat mempercepatkan masa, lebih selamat, boleh dikendalikan oleh seorang pengendali sahaja, selamat diguna pakai pada semua permukaan muka bumi dan menjadi pilihan kaedah pemasangan gegantung oleh penilai.

Makhbul *et al.* (2008) menyatakan bahawa kedudukan tubuh badan dan reka bentuk ruang kerja adalah signifikan dengan kesihatan pekerjaan. Sehubungan dengan itu, validasi pengesahan produk selamat digunakan kepada pekerja telah dinilai oleh Pegawai Penilai daripada Pejabat Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Putra Malaysia yang mendapati alat ini mempunyai ciri ergonomik, alat direka bersesuaian dengan pergerakan tubuh manusia, penggunaan alat dapat mengelakkan risiko bekerja di tempat tinggi yang mana sebelum ini memerlukan penggunaan tangga semasa memasang gegantung pada tiang lampu dan alat ini mampu memudah cara bagi aktiviti kerja berulang dengan mengurangkan pergerakan tubuh badan secara manual dan berulang-ulang sewaktu memasang dan menurunkan gegantung yang boleh memudaratkan dan memberi risiko kecederaan kepada pekerja yang terlibat.

Kelebihan penggunaan Skytider™ berbanding kaedah pemasangan biasa adalah sepertimana di Jadual 4. Pelaksanaan inovasi Skytider™ turut diperkukuhkan lagi dengan kesinambungan inisiatif lain iaitu; penganjuran Program Bebas Dawai yang dilaksanakan bertujuan untuk memberi kesedaran kepada warga kampus terhadap pencemaran dawai karat dan serpihan gegantung yang ditinggalkan pada tiang lampu setelah gegantung diturunkan. Program Bebas Dawai juga adalah aktiviti gotong-royong bagi membuang dawai karat di tiang lampu sekitar Universiti Putra Malaysia. Selain itu, inisiatif lain ialah penambahbaikan panduan pemasangan gegantung (*Bunting Standard Operating Procedure*) di peringkat Universiti Putra Malaysia yang turut menyokong penggunaan alat ini pada masa akan datang. Visual kaedah penggunaan Skytider™ adalah di Rajah 9 dan paparan muka depan manual penggunaan Skytider™ adalah di Rajah 10.

**Jadual 4: Kelebihan penggunaan Skytider™ berbanding kaedah pemasangan biasa**

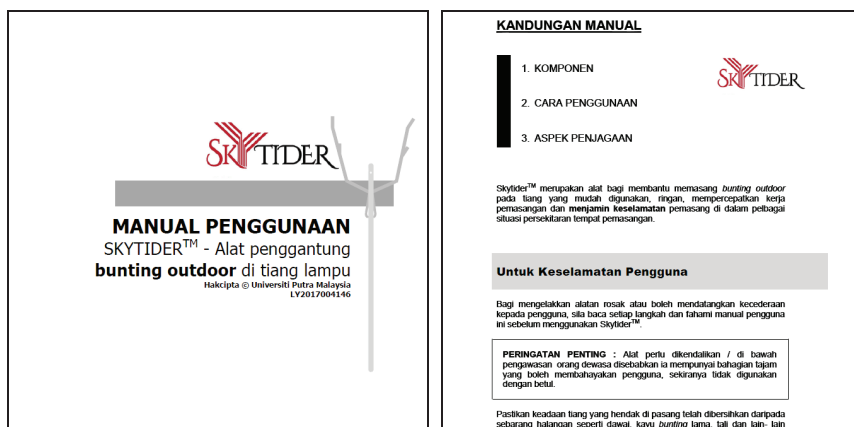
Bil	Perkara/Isu	Kaedah Biasa (Sebelum Inovasi)	Skytider™ (Selepas Inovasi)
1.	Perkakas	Memerlukan tangga yang berat (5 - 12 kg) dan panjang, sukar membawa tangga, dan memerlukan kenderaan yang besar seperti van / MPV / <i>pick up trak</i> untuk membawa tangga.	Skytider™ mudah digunakan ( <i>user-friendly</i> ), lebih ringan (850g), boleh laras (mudah untuk disimpan) dan mudah alih - Boleh dibawa oleh motorsikal atau kereta kecil.
2.	Keselamatan Pemasang	Tangga tidak stabil di kawasan tidak rata dan sempit yang boleh membahayakan pemasang atau staf UPM.	Stabil, selamat digunakan di kawasan rata, tidak rata mahupun sempit dan menjamin keselamatan pemasang/staf UPM
3.	Kaedah Pemasangan Gegantung	Kaedah yang rumit - perlu buka, naik, turun, simpan dan buka semula tangga tangga di setiap tiang yang akan dipasang gegantung.	Kaedah yang mudah- hanya perlu guna, simpan dan guna semula Skytider™ di setiap tiang yang akan dipasang gegantung.
4.	Kaedah Penurunan Gegantung	Perlu melaksanakan proses yang rumit sama seperti kaedah pemasangan gegantung	Mempunyai rod pemotong <i>cabl e tie</i> untuk menurunkan gegantung dengan pantas

Bil	Perkara/Isu	Kaedah Biasa (Sebelum Inovasi)	Skytider™ (Selepas Inovasi)
5.	Tenaga kerja	Memerlukan dua (2) orang pemasang bagi kaedah pemasangan yang selamat	Memerlukan seorang staf pengendali bagi kaedah pemasangan yang selamat
6.	Tempoh Pemasangan Gegantung	Masa pemasangan 5-15 minit/satu gegantung (mengikut keadaan persekitaran berhampiran tiang lampu)	Masa pemasangan 3-5 minit/satu gegantung di semua keadaan persekitaran.
7.	Tempoh Penurunan Gegantung	Masa penurunan 5-7 minit/satu gegantung mengikut keadaan persekitaran.	Masa pemasangan 1 minit/satu gegantung di semua keadaan persekitaran.
8.	Implikasi Kos	(a) Kos tangga (yang sesuai untuk kerja pemasangan) <b>RM 125.00</b> dan ke atas  (b) Kos <b>RM10-RM25</b> /satu gegantung - jika menggunakan perkhidmatan kontraktor bagi memasang gegantung	(a) Kos Skytider™ <b>RM 15.00</b> (menggunakan bahan terpakai hanya melibatkan kos kimpalan sahaja)  (b) Tidak perlu disebabkan fungsi yang mudah digunakan ( <i>user-friendly</i> ) oleh mana-mana staf



Rajah 9: Kaedah pemasangan gegantung menggunakan inovasi Skytider™



Rajah 10: Paparan muka depan manual penggunaan Skytider™

## **RUMUSAN**

Kajian ini telah menghasilkan tiga inisiatif penyelesaian masalah secara kreatif dikenal pasti iaitu melalui penghasilan inovasi baharu Skytider™, pelaksanaan Program Bebas Dawai dan penambahbaikan panduan pemasangan gegantung (*Bunting Standard Operating Procedure*) di peringkat UPM. Skytider™ merupakan inovasi yang murah dan mudah untuk dihasilkan, tahan lama, mempercepatkan proses kerja dan menjamin keselamatan staf mahupun pelajar, amat sesuai digunakan untuk kegunaan setiap PTJ di UPM yang menjalankan pelbagai jenis aktiviti. Kebergantungan UPM untuk menggunakan perkhidmatan kontraktor luar bagi memasang gegantung akan dapat dikurangkan sekaligus menjimatkan kos kepada universiti. Penggunaan Skytider™ juga secara tidak langsung dapat membantu mengurangkan risiko kecederaan dan mengawal bahaya yang ada ketika aktiviti memasang dan menurunkan gegantung pada tiang lampu.

Melalui analisis yang telah dijalankan, lapan (8) isu utama yang dihadapi sebelum kajian dilaksanakan telah dapat ditambahbaik iaitu; perkakas, keselamatan pasang, kaedah pemasangan gegantung, kaedah penurunan gegantung, tenaga kerja, tempoh pemasangan gegantung dan tempoh penurunan gegantung.

## **PENGHARGAAN**

Terima kasih di atas sokongan dan dokongan Pejabat Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi) UPM di dalam membangunkan prototaip tambahan Skytider™ supaya dapat digunakan dengan lebih meluas di beberapa lokasi dalam kampus utama UPM Serdang, Port Dickson dan Bintulu Sarawak. Sokongan berterusan Pejabat Putra Science Park UPM bagi membenarkan projek ini diteruskan melalui penganugerahan Dana Promosi Produk supaya hasil produk dapat ditambah baik bagi menarik minat pihak industri untuk tujuan pengkomersilan.

## **PRA-SYARAT:**

1. Tempat ke-3 dan Persembahan Terbaik (Teknikal) – EMAS, Konvensyen Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK), Universiti Awam 2018
2. Tempat Pertama – EMAS, Anugerah Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK), Hari Kualiti dan Inovasi Perkhidmatan (HKIP) 2017, Universiti Putra Malaysia
3. Tempat Pertama, Anugerah Inovasi Perkhidmatan, Hari Kualiti dan Inovasi Perkhidmatan (HKIP) 2016, Universiti Putra Malaysia

## **RUJUKAN**

- Ashari, H. (2004). Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Tanggungjawab Siapa. *Jurnal Kemanusiaan*, 2(1), 73-83.
- Clary, R., & Wandersee, J. (2010). Fishbone Diagrams: Organize Reading Content With a “Bare Bones” Strategy. *Part of a Special Issue: Summer Reading*.
- Lichtenthal, J. D., Yadav, V., & Donthu, N. (2006). Outdoor advertising for business markets. *Industrial Marketing Management*.
- Makhbul, Z.M., Idrus, D. & Abdul, R. M. R. (2008). Kepentingan stesen kerja ergonomik terhadap kesihatan pekerjaan: Kajian ke atas organisasi multinasional di Malaysia. *International Journal of Management Studies*, 15(2), 205–226.
- Pickton, D. W., & Wright, S. (1998). What’s swot in strategic analysis? *Strategic Change*. 7, 101-109.
- Universiti Putra Malaysia (2017). Garis Panduan Pengurusan Risiko Universiti Putra Malaysia. Dimuat turun daripada [http://www.reg.upm.edu.my/eISO/portal/GARIS\\_20PANDUAN\\_20PENGURUSPE\\_20RISIKO\\_20UPM.pdf](http://www.reg.upm.edu.my/eISO/portal/GARIS_20PANDUAN_20PENGURUSPE_20RISIKO_20UPM.pdf)

Universiti Putra Malaysia (2013). Pelan Stratefik Universiti Putra Malaysia 2014-2020. Dimuat turun daripada [http://www.coscomm.upm.edu.my/upload/dokumen/PPSK\\_1\\_Buku\\_Pelan\\_Strategik\\_UPM\\_2014-2020.pdf](http://www.coscomm.upm.edu.my/upload/dokumen/PPSK_1_Buku_Pelan_Strategik_UPM_2014-2020.pdf)

Universiti Putra Malaysia (2013). UPM Osha Policy. Dimuatturun daripada [http://www.osh.upm.edu.my/upload/dokumen/92279\\_DASAR\\_KKP\\_UPM-27102014104550.pdf](http://www.osh.upm.edu.my/upload/dokumen/92279_DASAR_KKP_UPM-27102014104550.pdf)

Zafir, M.M. & Fazilah, M.H. (2006). Stres Di Tempat Kerja Dan Kesannya Terhadap Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan. *Malaysian Journal Of Community Health*, 12(1), 41-46.