



PENYELIDIKAN & PEMBANGUNAN SISTEM PENUAIAN AIR HUJAN (SPAH) NAHRIM



A large, artistic photograph of water splashing, with a prominent dark blue wave on the left and a white, foamy spray on the right, serving as the background for the title and speaker information.

Disediakan Oleh:
Ir. Marini Mohamad Ideris
Unit Sumber Air
Pusat Kajian Sumber Air dan Perubahan Iklim

INISIATIF R&D SPAH



TANGGUNGJAWAB KOMUNITI

NAHRIM telah menyediakan maklumat teknikal dan kesedaran SPAH kepada awam sebagai salah satu tanggungjawab komuniti sepanjang tahun

Treat Every Environment Special Sdn Bhd (TrEES) ialah NGO yang bekerja rapat dengan NAHRIM dalam meningkatkan kesedaran SPAH kepada sekolah rendah dan menengah (2015, 2016)

- SPAH Pusat Kebajikan Anak Yatim Islam Ledang, Tangkak, Johor (2018)
- SPAH Klinik Kesihatan Tanjung Embang, Santubong, Sarawak (2018)

LAWATAN TAPAK TEKNIKAL DAN AKADEMIK

NAHRIM telah menerima pelbagai pelawat daripada orang awam, akademik, agensi dan syarikat swasta bagi projek SPAH yang telah dijalankan di pelbagai lokasi iaitu - Zoo Negara, SUK Selangor, Paya Indah Wetlands, NAHRIM, Incubator NAHRIM (bottled rainwater) dsb

PERSATUAN AIR HUJAN

Inisiatif daripada Mantan KP NAHRIM untuk menubuhkan persatuan SPAH yang dinamakan Pertubuhan Sistem Penuaan Air Hujan (PERSPAH)

KOLABORASI DENGAN UNIVERSITI/AGENSI PENGAJIAN DAN TEKNIKAL

Projek induk SPAH telah dilaksanakan dengan kolaborasi daripada universiti. Contoh kolaborasi dengan USIM untuk projek SPAH Paya Indah Wetlands di bawah skop membra penapis

PERUNDINGAN DAN KHIDMAT NASIHAT TEKNIKAL

Perundingan dan khidmat nasihat teknikal kepada awam, swasta dan kerajaan bagi rekabentuk / pembinaan SPAH. Antaranya SPAH SUK SELANGOR, SPAH INSTUN, SPAH ZOO NEGARA



[1] INKUBATOR SISTEM PENUAIAN DAN PEMPROSESAN AIR HUJAN (I-SPAHS) BAGI AIR MINUMAN BERBUNGKUS JENAMA CLOUDRAIN DAN RAINDROPS

- Kajian mengenai potensi kegunaan air hujan untuk tujuan air minuman (pembotolan minuman air hujan) melalui pelaksanaan projek penyelidikan sistem inkubator yang dibina di NAHRIM
- Kajian bermula pada 2015 dan mendapat lesen AMB KKM pada 2018
- Kajian perintis menggunakan 2 sumber tадahan air hujan:
 - **Sumber air hujan tадahan Kuala Tahan, Pahang**
 - **Sumber air hujan tадahan NAHRIM, Selangor**
- Produk akhir adalah pembotolan air hujan sebagai air minuman berbungkus (air hujan terawat) yang menggunakan dua sumber tадahan air hujan:
 - **Air Minuman Berbungkus Jenama CloudRain (Tадahan NAHRIM)**
 - **Air Minuman Berbungkus Jenama Raindrops (Tадahan Kuala Tahan)**



Lokasi SPAH Tадahan Kuala Tahan



INKUBATOR SISTEM PENUAIAN DAN PEMPROSESAN AIR HUJAN (I-SPAHS), NAHRIM
Lokasi Tадahan: Loji Rawatan Air Perbadanan Air Pahang (PAIP), Kuala Tahan, Pahang.

1. BUMBUNG TADAHAN AIR HUJAN
Air hujan ditularkan melalui bumbung tадahan dari jenis kanvas yang dilengkapi khas bagi penuaan air hujan di Loji Rawatan Air Perbadanan Air Pahang (PAIP). Penuaan air hujan dilakukan untuk memastikan air hujan bersih dan selamat untuk kesihatan manusia serta tidak menyebabkan perubahan dalam kualiti air hujan yang dikumpulkan. Luas bumbung tадahan ialah 36m² (6m x 6m).



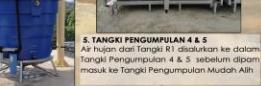
2. FILTER FIRST FLUSH
Air hujan dari bumbung tадahan disaring melalui filter First Flush bagi memisahkan air yang masuk ke dalam Tangki R1 bebas dari korosif dan osmotik.



3. TANGKI PENYIMPANAN 1, 2 & 3
Air hujan yang disaring ke dalam tangki penyimpanan air hujan dengan kapasiti stainless steel 55300 liter gross berkapasiti 1000 liter setiap satu. Air hujan yang dimulai di dalam tangki penyimpanan R1 akan dipindahkan ke Tangki R2 untuk proses sebelumnya.



4. TANGKI SIMPANAN DAN TAPISAN R1 (WATER PURIFICATION SYSTEM)
Air hujan dari tangki penyimpanan R1 akan dipindahkan ke dalam tangki penyimpanan R1 dan menjalani proses persiapan berteknologi micro nano carb dengan kapasiti 2000 liter.



Lokasi SPAH Tадahan NAHRIM



LESEN AIR MINUMAN BERBUNGKUS (AMB)

RAINDROPS



KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA



JADUAL KEDUA PULUH LAPAN
(PERATURAN 360b (1a))

AKTA MAKANAN 1983
PERATURAN-PERATURAN MAKANAN 1985

No. Lesen: KKM 163(52/B/94)

LESEN UNTUK MENGAMBIL AIR MINUMAN DARI
MANA-MANA SUMBER BAGI MAKSUD DAGANGAN ATAU PERNIAGAAN

Lesen adalah diberi kepada INSTITUT PENYELIDIKAN HIDRAULIK KEBANGSAAN MALAYSIA (NAHRIM) yang alamat perniagaannya ialah LOT 5377, JALAN PUTRA PERMAI, 43300 SERI KEMBANGAN, SELANGOR untuk mengambil air minuman daripada puncanya di LOJI RAWATAN AIR PERBADANAN AIR PAHANG (PAIP), KUALA TAHAN, 27000 JERANTUT, PAHANG bagi maksud perdagangan atau perniagaan.

Lesen ini adalah tertakluk kepada syarat yang boleh dikenakan di bawah subperaturan 360b(1c).

Tarikh: 21 Sep 2018

Pengarah

Kementerian Kesihatan Malaysia



CLOUDRAIN



KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA

JADUAL KEDUA PULUH LAPAN
(PERATURAN 360b (1a))

AKTA MAKANAN 1983
PERATURAN-PERATURAN MAKANAN 1985

No. Lesen: KKM 163(52/B/93)

LESEN UNTUK MENGAMBIL AIR MINUMAN DARI
MANA-MANA SUMBER BAGI MAKSUD DAGANGAN ATAU PERNIAGAAN

Lesen adalah diberi kepada INSTITUT PENYELIDIKAN HIDRAULIK KEBANGSAAN MALAYSIA (NAHRIM) yang alamat perniagaannya ialah LOT 5377, JALAN PUTRA PERMAI, 43300 SERI KEMBANGAN, SELANGOR untuk mengambil air minuman daripada puncanya di INSTITUT PENYELIDIKAN HIDRAULIK KEBANGSAAN MALAYSIA (NAHRIM), LOT 5377, JALAN PUTRA PERMAI, 43300 SERI KEMBANGAN, SELANGOR bagi maksud perdagangan atau perniagaan.

Lesen ini adalah tertakluk kepada syarat yang boleh dikenakan di bawah subperaturan 360b(1c).

Tarikh: 21 Sep 2018

Pengarah

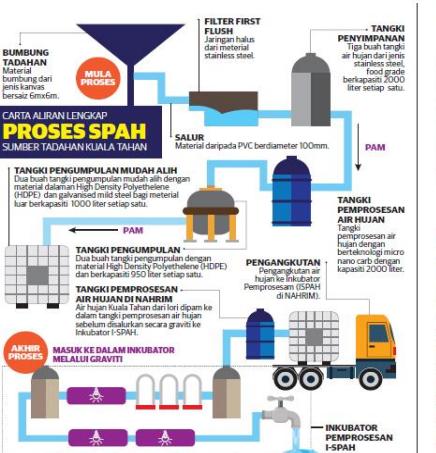
Kementerian Kesihatan Malaysia



I-SPAHL – MILESTONES



1



NAHRIM Direct Rainwater Dispenser

Nasional Direct Salesman. Diperlukan dilanjutkan yang lebih ketat Pengaruhnya. Dapat diketahui dr. Md Hasyid Nich yang menyatakan bahwa untuk memperkenalkan produk dan teknologi hujan tersebut dibutuhkan strategi kepada prodak-produk yang mudah diakses dan mudah sedia di pasar dalam.

Mesin tersebut merupakan teknologi dalam menyediakan air paus dan sejuk, serta mempermudah pengelolaan air tanah yang berada di perisai tanah dan air yang dibekalkan bersumber dari hujan.

Berdasarkan ulasan tersebut dapat diketahui bahwa NHRIM memiliki teknologi NHRIM. Selain kembangkan teknologi pada dirinya, dr. Md Hasyid Nich juga mengajak dan mendorong di dalamnya untuk dijemputan sebagai pengembang teknologi.

Pada 1 Januari, prodak NHRIM Direct Salesman yang pertama kali dikenal Menteri Aman Al Sehatir dan Dr. Dato' Dr. Taib Ibrahim yang dihadiri oleh Timbalan Menteri Muhamad sebaik lewat ramuan beliau ke NHRIM.

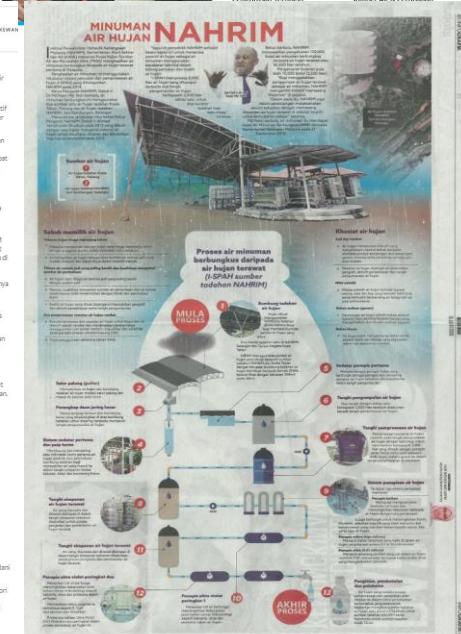
Dr. Md Hasyid Nich yang merupakan prodak telah dibekalkan dengan Pegawai

dr. Parid P. Patriasari, dan Dr. Bagus Hartono. Selain pemanganan harganya kerap dicampur dengan memasang dispenser air tanah yang berfungsi untuk menambahkan teknologi dan ramah anak untuk bertujuan memberikan kepada orang yang ramai atau samping mempromosi teknologi air tanah yang berpotensi air hujan yang boleh dimanfaatkan.

Menurutnya sedang dalam proses mereka bentukkan teknologi air tanah yang secara teratur dan tangki simpanan air hujan terawat dan selamat untuk dikonsumsi.

Adapun teknologi NHRIM di perolehnya adalah sistem dinamakan NHRIM Direct Salesman. Diperlukan teknologi ini untuk mendukung teknologi yang berlaku di minuman.

Untuk maklumat lanjut hubungan dr. Amzah Mat Jusoh dengan NHRIM, sila mengunjungi website (www.nhrim.gov.my). Pengaruh Kasian



[2] SPAH PAYA INDAH WETLANDS (PIW)

- Mengoptimakan Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) untuk kegunaan water features bagi memanfaatkan sumber air hujan yang berlebihan secara lebih berkesan.
- Mempraktikkan konsep kitaran keseimbangan air dan mengurangkan banjir akibat dari air larian yang berlebihan bagi pelan pengurusan sumber air hujan bagi kawasan perbandaran



[3] SPAH ZOO NEGARA

- Di bawah projek Pemulihan Tasik Tunku Abdul Rahman di Zoo Negara
- Tasik Tunku Abdul Rahman ini mempunyai keluasan 1.6 hektar dengan kedalaman maksimum setinggi 3m. Anggaran jumlah isipadu air yang dapat ditampung oleh tasik tersebut adalah sebanyak 16,000 m³.
- SPAH digunakan untuk membekalkan air hujan kepada tasik sebagai sumber bekalan air kedua kepada sumber air sedia ada daripada Sungai Pandang yang tercemar sebanyak 500m³ pada satu masa (kapasiti maksima tangki pengumpulan)

Bumbung tadahan (catchment tank)

- Permukaan tadahan – bumbung bangunan dan kawasan letak kereta dengan saiz tadahan keseluruhan 5,000 m²

Palong (Gutter)

- Direkabentuk dan dipasang dengan kecerunan bagi memastikan air hujan mengalir melalui palong dan masuk ke paip penyampaian. Material palong yang digunakan adalah galvanized zinc.

Sistem Agihan

- Sistem agihan terdiri daripada sistem palong (gutter), paip turun (down pipe), sistem perpaipan dan sistem pembetung jalan;

Tangki Pengumpulan & Penapisan

- Penapisan dan pengumpulan air hujan sebelum dipam ke tangki penyimpanan yang mempunyai beberapa sistem perangkap sampah dan penapis sedime

Tangki Air Hujan

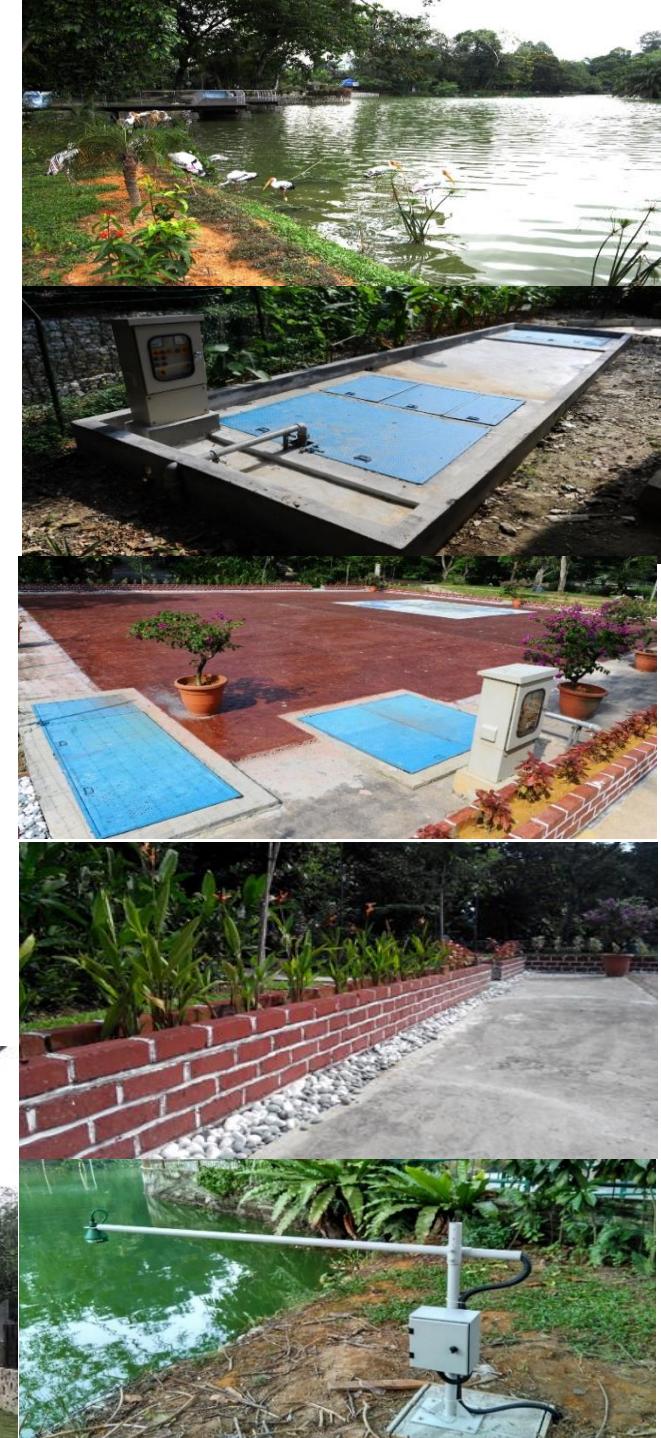
- Tangki bawah tanah dengan kapasiti 500 m³ (20 m x 20 m x 1.5 m)

Sistem Pam

- 2 unit 'submersible pumps' di 'filter sump' dan tangki bawah tanah dengan kapasiti 2 HP

Sistem Pemantauan

- Pemasangan alat pengukuran kadar alir bagi memantau air hujan yang dibekalkan ke dalam tasik



[4] SPAH SUK SELANGOR

- Mempertingkatkan kegunaan air hujan bagi tujuan bukan minum bagi tujuan pengepaman tandas, penyiraman landskap serta pembersihan umum
- Penggunaan air hujan secara optimum untuk kegunaan siraman tandas sebagai langkah penjimatkan ke atas sumber air terawat

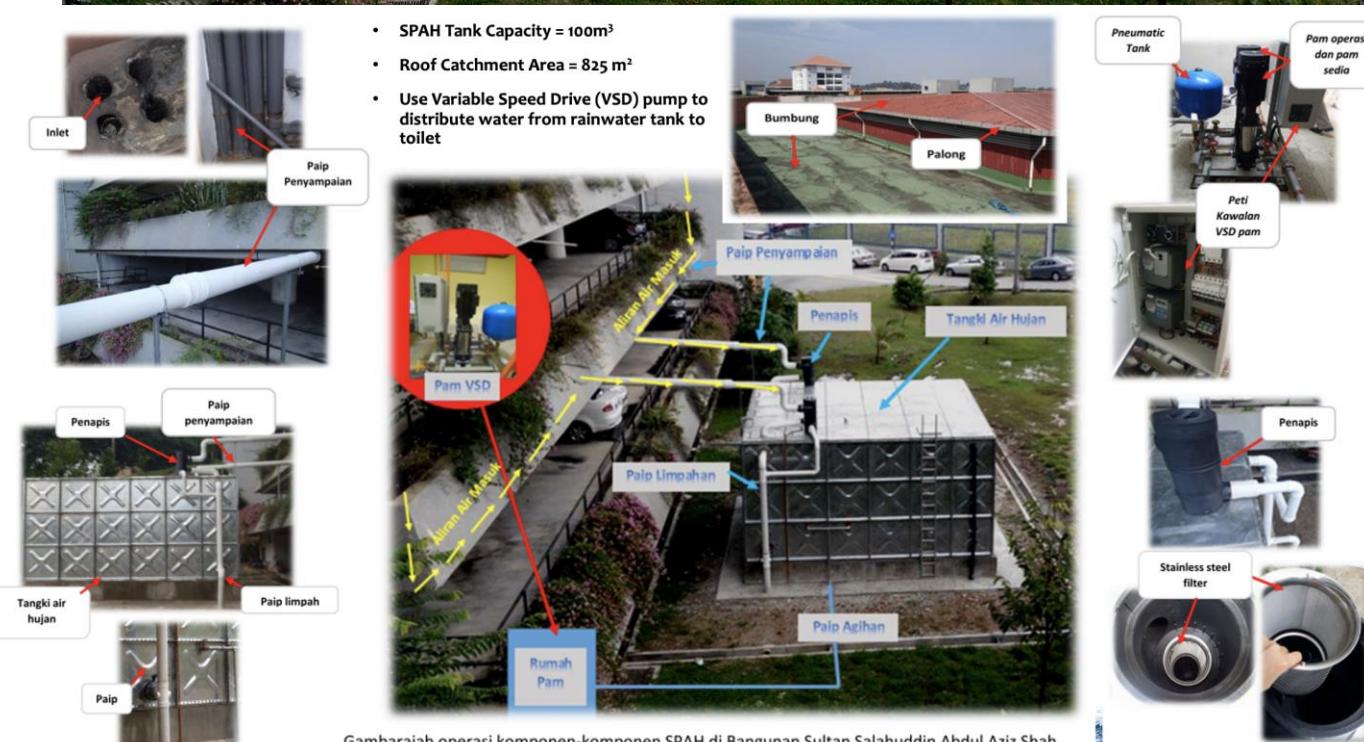


SISTEM PENYELIDIKAN AIR HUJAN (SPAH)
DI DEWAN JALI PERAK
SULTAN ABDUL AZIZ

GARIS PANDUAN DAN MANUAL PENYELENGGARAAN



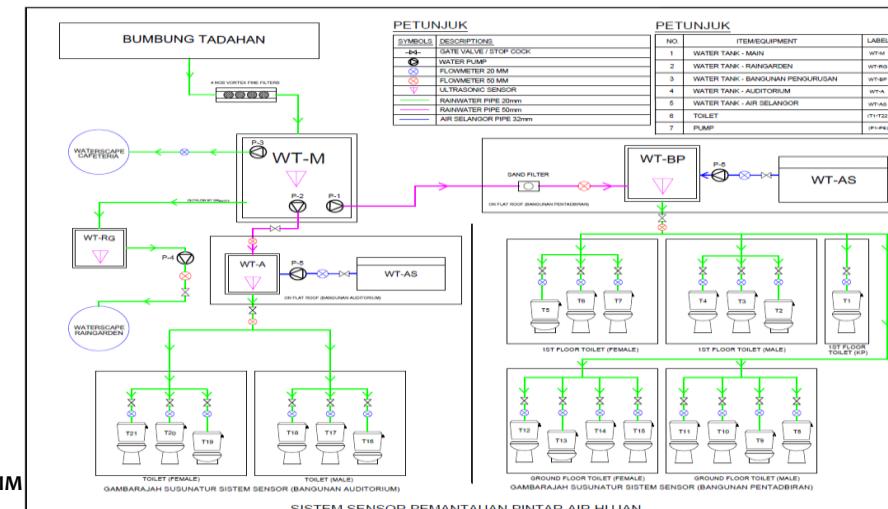
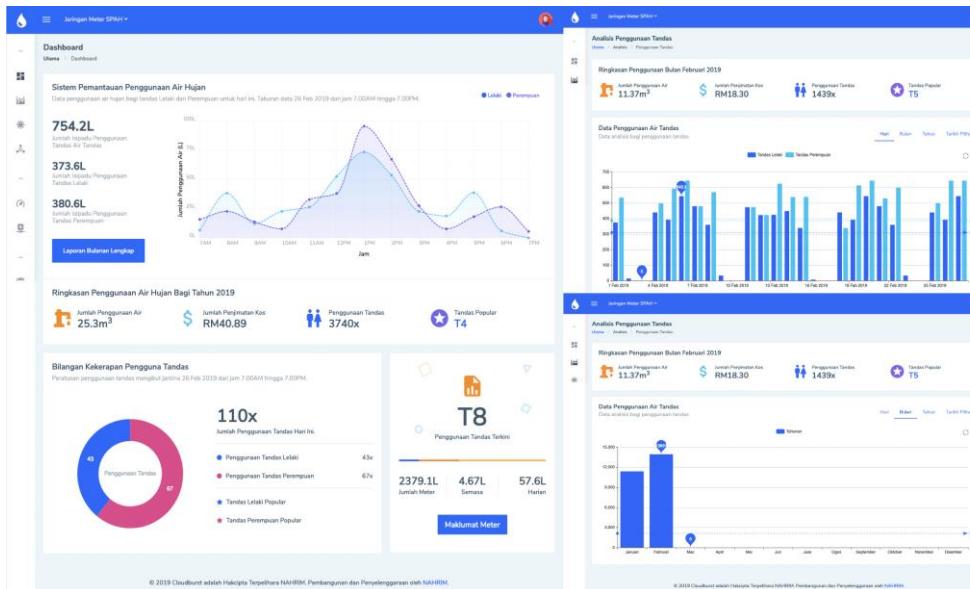
INSTITUT PENELIDIKAN HIDRAULIK KEBANGSAAN MALAYSIA (NAHRIM)
KEMENTERIAN ALAM SEKITAR DAN AIR (KASA)



Gambarajah operasi komponen-komponen SPAH di Bangunan Sultan Salabuddin Abdul Aziz Shah

[5] PEMBANGUNAN PERANTI PINTAR (ALIRAN DAN ARAS AIR HUJAN) DAN APLIKASI PEMANTAUAN REAL TIME AIR HUJAN BAGI KAJIAN PENJIMATAN AIR SISTEM PENUAIAN AIR HUJAN (SPAHD NAHRIM)

- Pembangunan peranti pintar dan sistem pemantauan SPAH di Bangunan Pentadbiran dan Auditorium NAHRIM.
- Rekabentuk dan pemasangan alat peranti (aliran air hujan) di 21 tandas serta alat peranti (aras air hujan) di 4 tangki penyimpanan air hujan untuk mengira jumlah kemasukan air hujan serta top-up dari Air Selangor.
- Hasil kajian ini boleh digunakan untuk penilaian corak penggunaan air hujan serta jumlah isipadu air hujan yang dapat dituai.
- Analisis kepenggunaan air hujan serta penjimatan air hujan bagi siraman tandas akan dibuat berdasarkan jenis tandas, blok bangunan untuk data harian, bulanan dan tahunan



Jan 19, 2019 15:04

[6] SPAH INSTUN

- Mempertingkatkan kegunaan air hujan bagi tujuan bukan minum bagi tujuan pengepaman tandas, penyiraman landskap serta pembersihan umum
- Penggunaan air hujan secara optimum untuk kegunaan siraman tandas bagi 127 tandas di blok asrama sebagai langkah penjimatan ke atas sumber air terawat



[7] SPAH ASRAMA PERTUBUHAN KEBAJIKAN ANAK-ANAK YATIM ISLAM LEDANG – KHIDMAT KOMUNITI



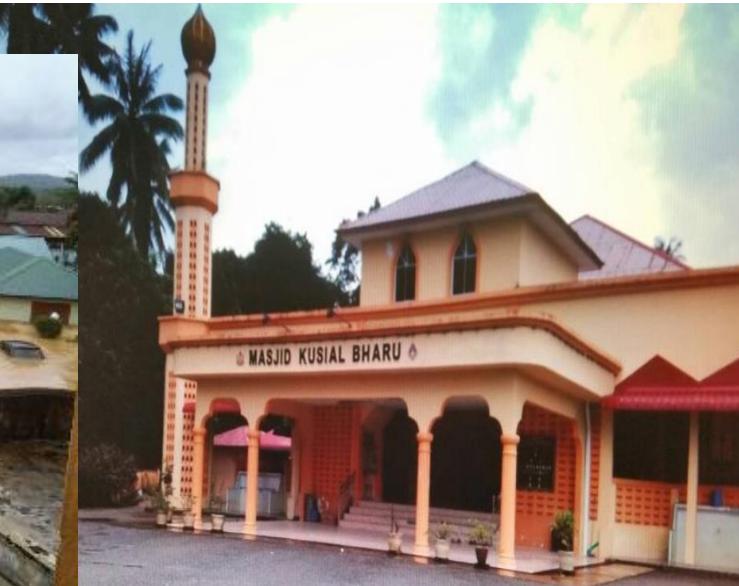
[8] SPAH KLINIK KESIHATAN TANJUNG EMBANG,KUCHING SARAWAK – KHIDMAT KOMUNITI



[9] SPAH RUMAH PANJANG BAIR, BETONG – KHIDMAT KOMUNITI



[10] SPAH KG KUSIAL, KUALA KRAI – KHIDMAT KOMUNITI

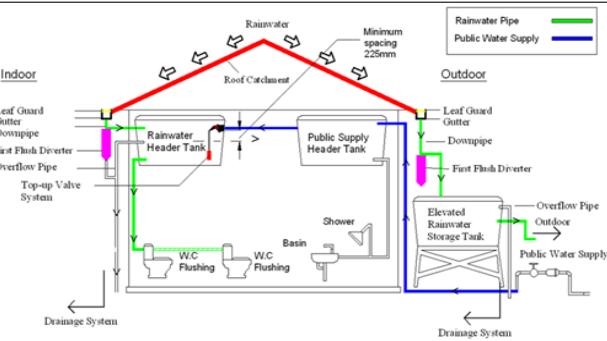


TECHNICAL GUIDE - NAHRIM

NAHRIM Technical Guide No. 2: The Design Guide for Rainwater Harvesting Systems (2014)

NAHRIM TECHNICAL GUIDE NO. 2

The Design Guide for Rainwater Harvesting Systems



NATIONAL HYDRAULIC RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA (NAHRIM)
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT (NRE)

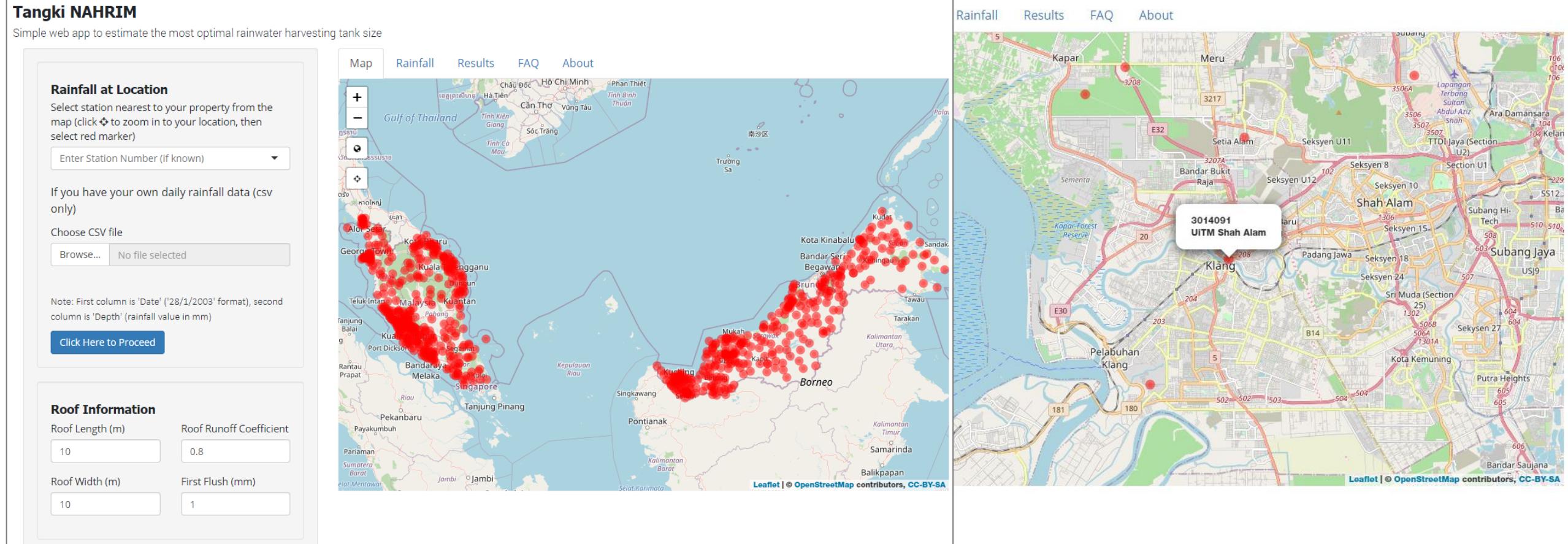
APRIL 2014

OBJEKTIF:

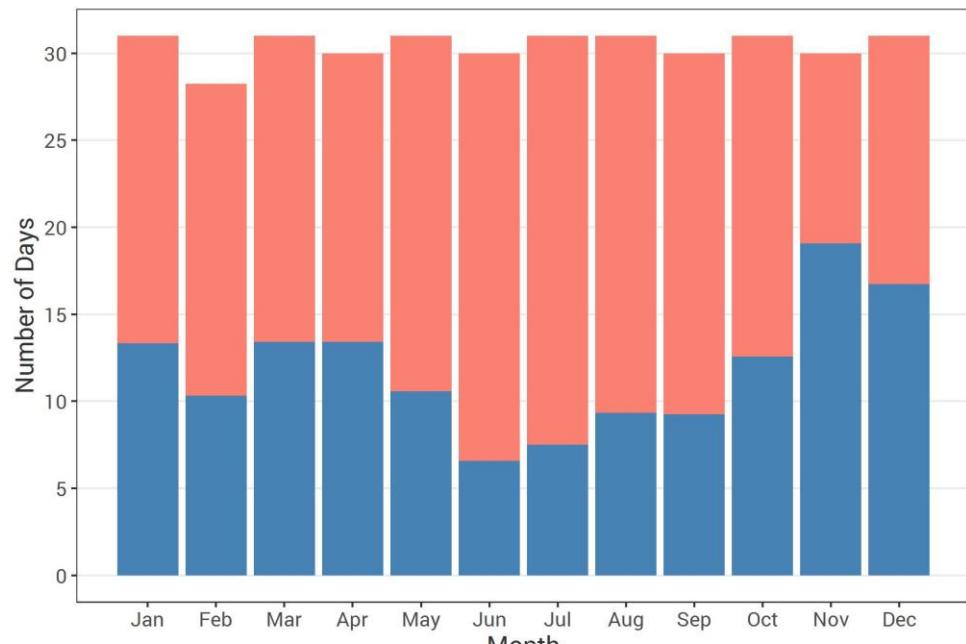
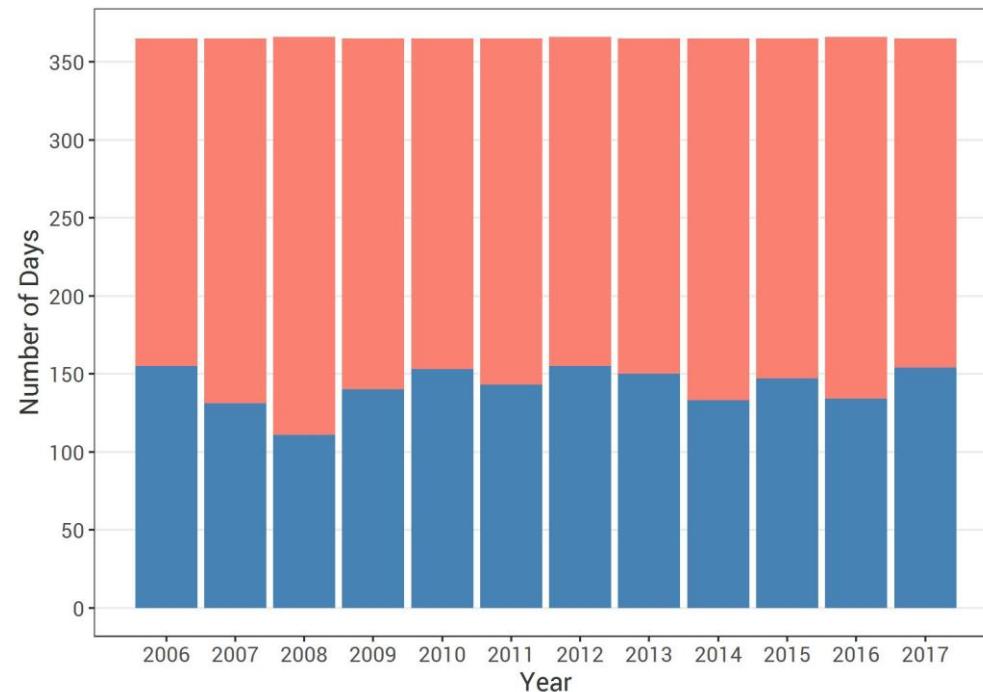
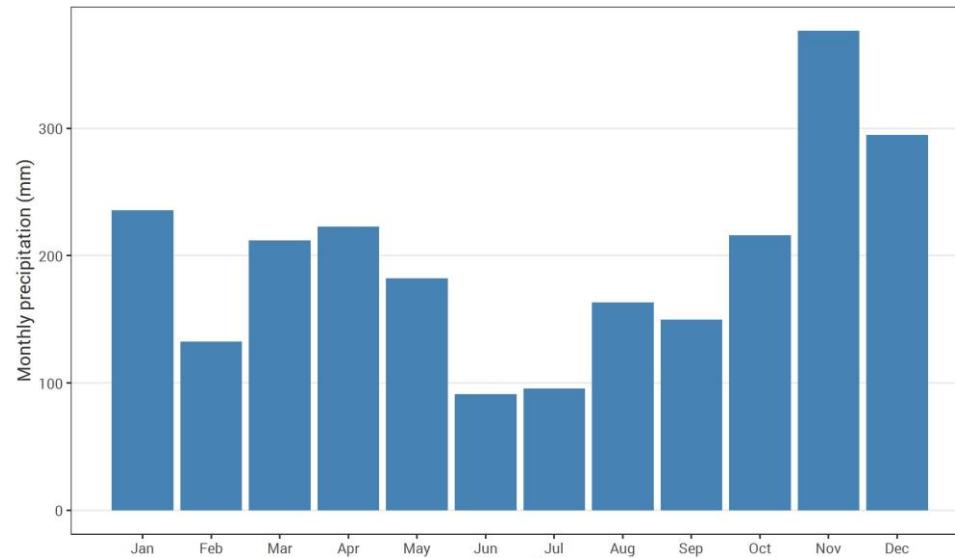
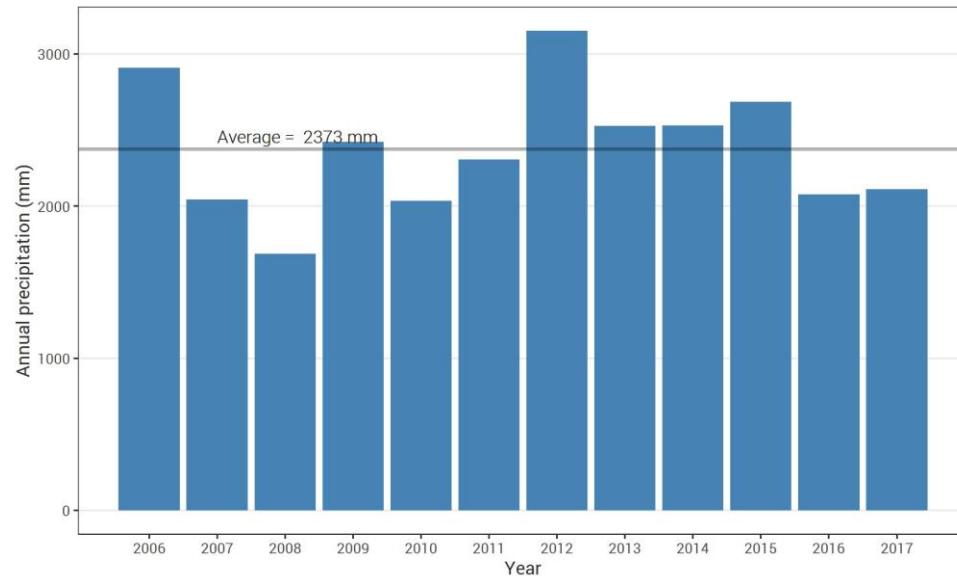
- Menyediakan panduan yang senang diikuti kepada orang awam/ pengguna dalam merekabentuk dan memasang SPAH bagi kegunaan domestik;
- Memberikan idea kepada orang awam / pengguna tentang fungsi tipikal SPAH melalui ilustrasi pelbagai komponen bagi sistem SPAH;
- Panduan rekabentuk tipikal bagi SPAH untuk kediaman yang disertakan dengan pengiraan mengikut langkah bagi memudahkan pemahaman oleh orang awam / pengguna;



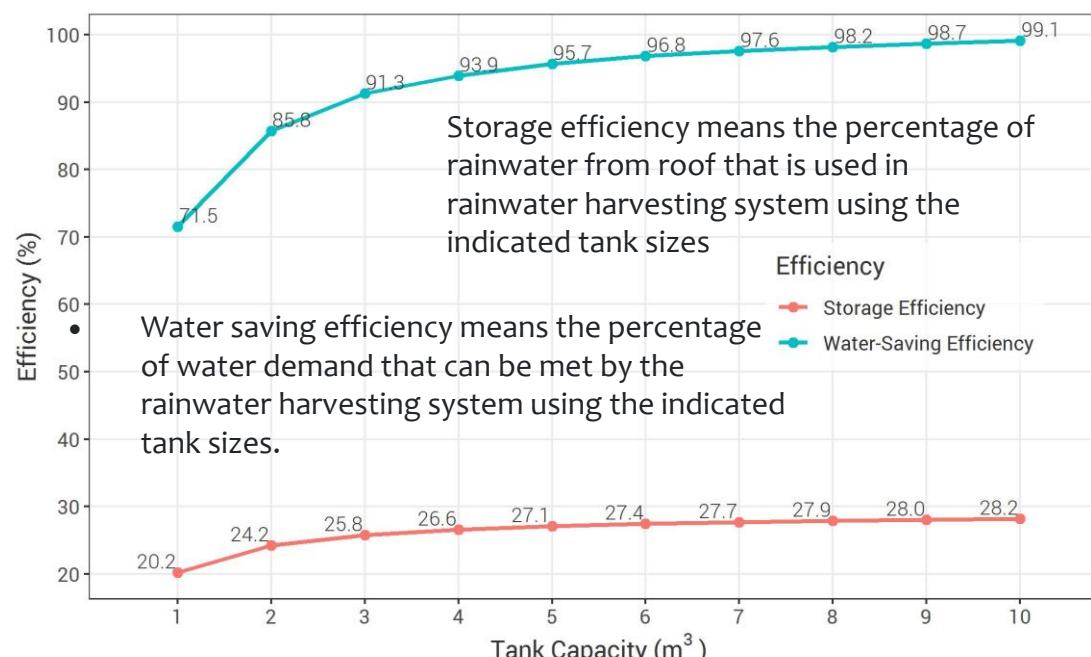
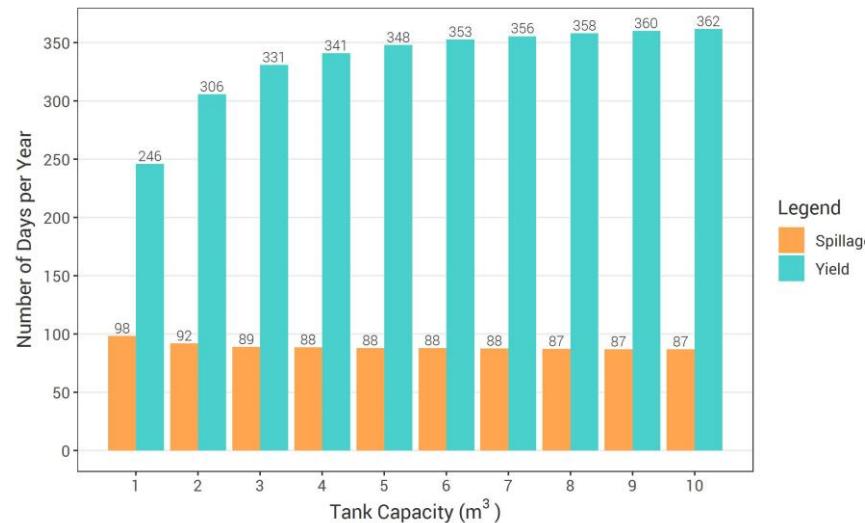
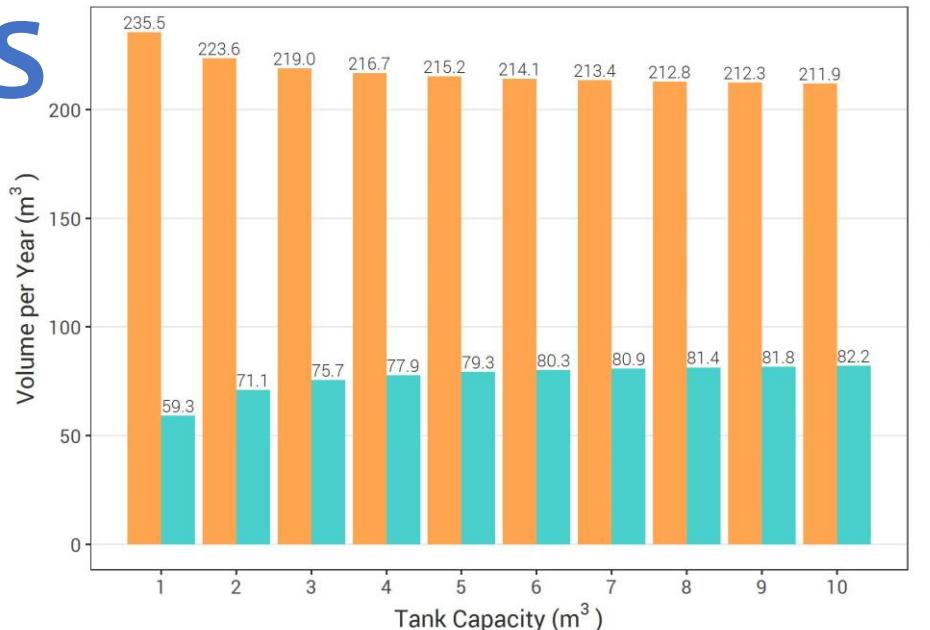
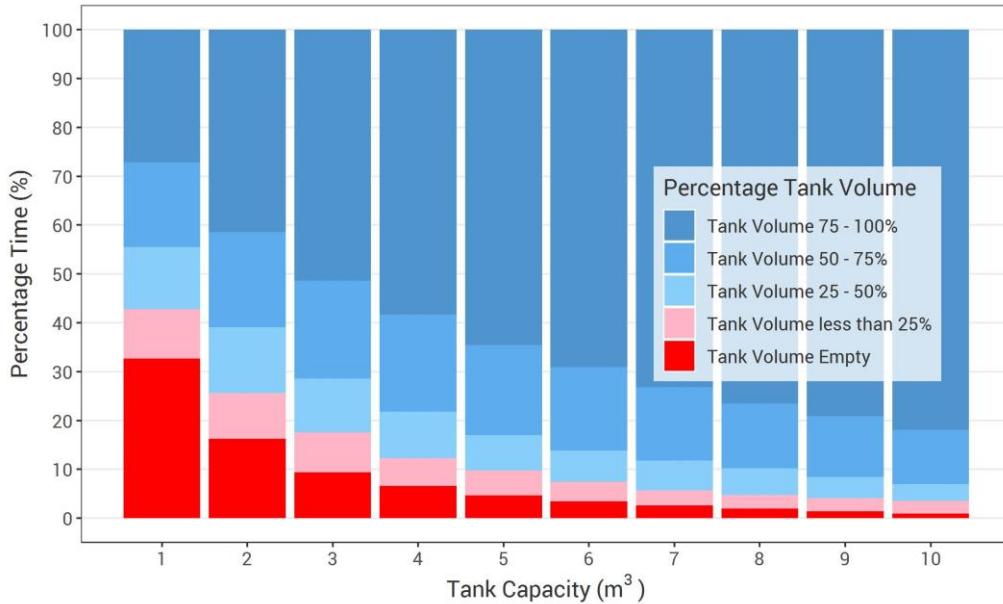
APLIKASI TANGKI NAHRIM (TN2)



RAINFALL ANALYSIS



EFFICIENCY ANALYSIS



- Curve for water-saving efficiency gradually flattens, the increasing tank sizes will not increase the amount of water used in the rainwater harvesting system by much. Which means your optimal tank size is before the flattening of the curve.
- If the storage efficiency is low, it means that a large percentage of the rainwater roof can collect goes down the drain, literally. To increase the storage efficiency, can increase the water demand (amount of rainwater to be used).

HALA TUJU

- GARIS PANDUAN PENYEDIAAN RANCANGAN MALAYSIA KEDUA BELAS, 2021-2025: PROSPEK EKONOMI, KERANGKA KEBERHASILAN BERSEPADU NASIONAL SERTA PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN PROJEK PEMBANGUNAN
- Keperluan menerapkan elemen rainwater harvesting system / system penuaian air hujan (SPAH) dalam projek fizikal pembinaan bangunan baharu. Kementerian/agensi boleh merujuk kepada Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM) bagi khidmat nasihat teknikal yang diperlukan.



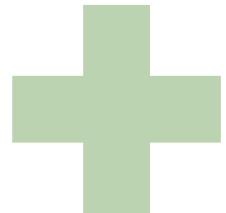
INISIATIF BARU SPAH SKALA BESAR

NOTA INTERVENSI PERCAKAPAN YB MENTERI NRE
BERHUBUNG
NOTA DARIPADA MENTERI KESEJAHTERAAN BANDAR,
PERUMAHAN DAN KERAJAHAN TEMPATAN

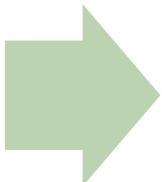
DASAR DAN INISIATIF BAHRU PERUMAHAN

1. Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar ingin memberi cadangan bas berhubung pelaksanaan Dasar dan Inisiatif Baharu Perumahan dari YB Menteri Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajan Tempatan dibawah perkara komponen infrastruktur bagi kesemua skim-skim perumahan dan projek-projek perumahan baharu samada berskala besar (peringkat komuniti) seperti skim-skim perumahan KPKT dan skala kecil (peringkat individu) seperti rumah banglo atau teres.
2. Cadangan bas ini adalah merujuk kepada Dasar dan Inisiatif Baharu Perumahan dibawah Perkara (11) (ii), Perkara 15 (ii) dan perkara (17) (ii). Berkait dengan perkara-perkara yang dinyatakan ini, Kementerian NRE ingin mencadangkan dan mempertimbangkan supaya "integrated water supply-distribution system" yang merangkumi pemasangan Sistem Penuaan Air Hujan (SPAH) dilaksanakan secara mandatori.
3. Rasional kepada cadangan ini adalah berdasarkan kepada fakta berikut:
 - (a) jumlah curahan hujan yang tinggi, dengan anggaran sebanyak 971 billion meter padu atau 2500mm setahun. Kelebihan ini perlu dieksplorasi dengan mengambilnya dan

Pemasangan
SPAH untuk
premis individu



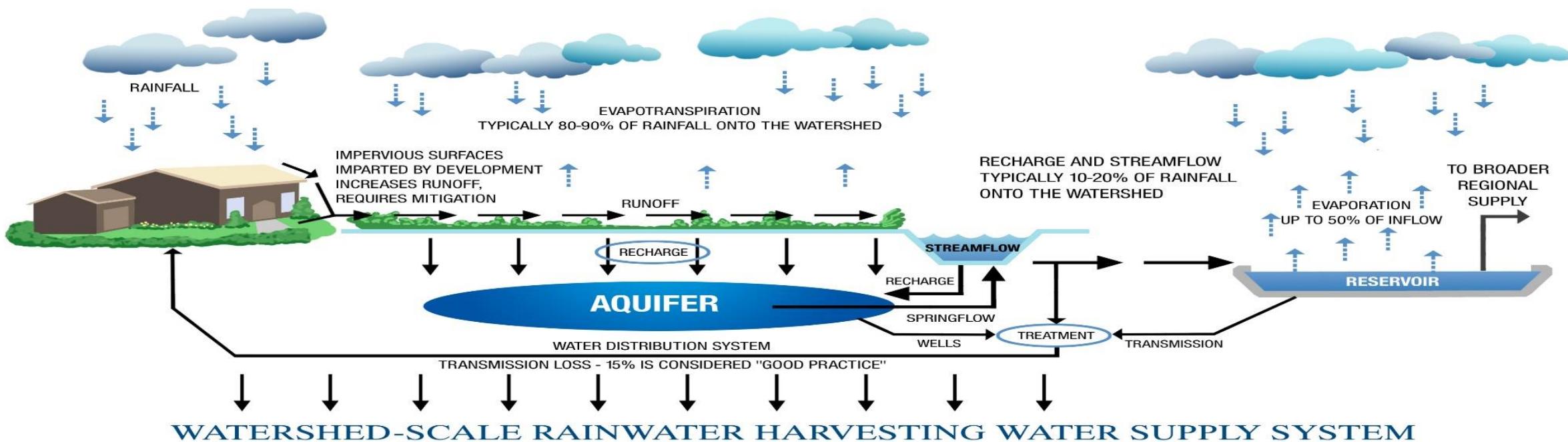
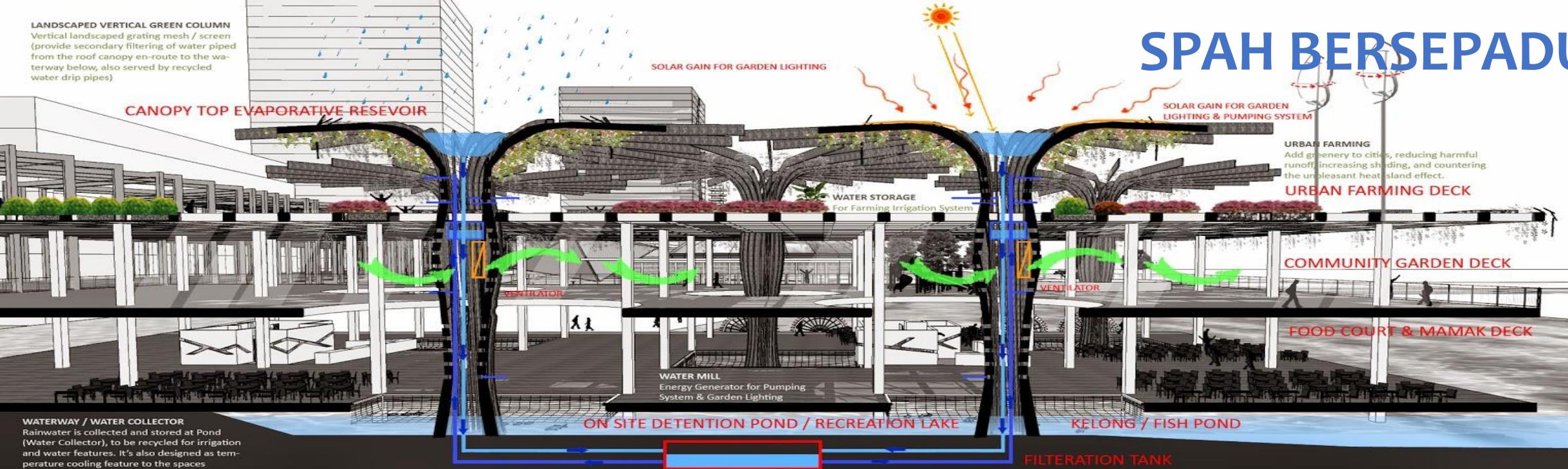
Pemasangan
SPAH Komuniti
/ Skala Besar
untuk kawasan
perumahan
pebandaran



ELEMEN WAJIB SPAH :

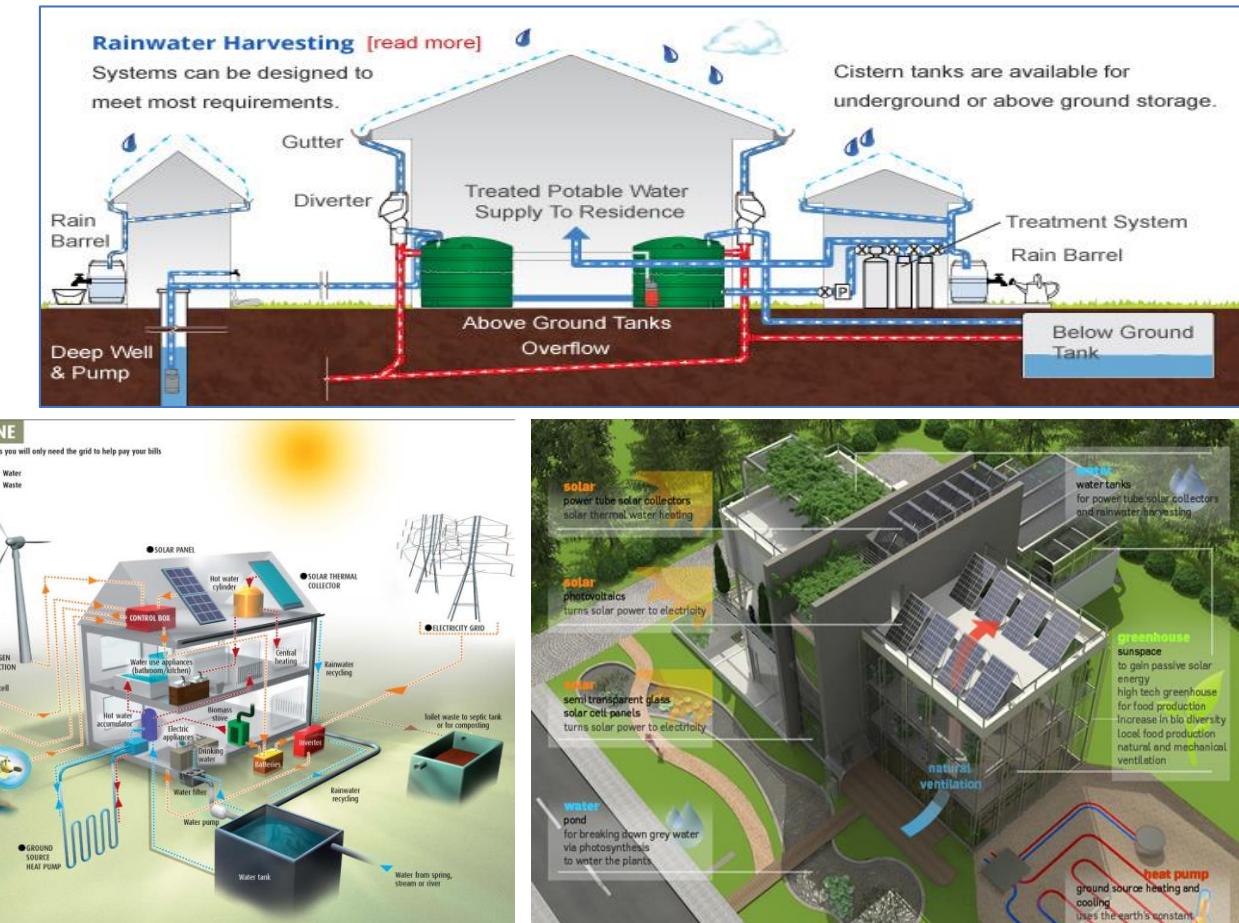
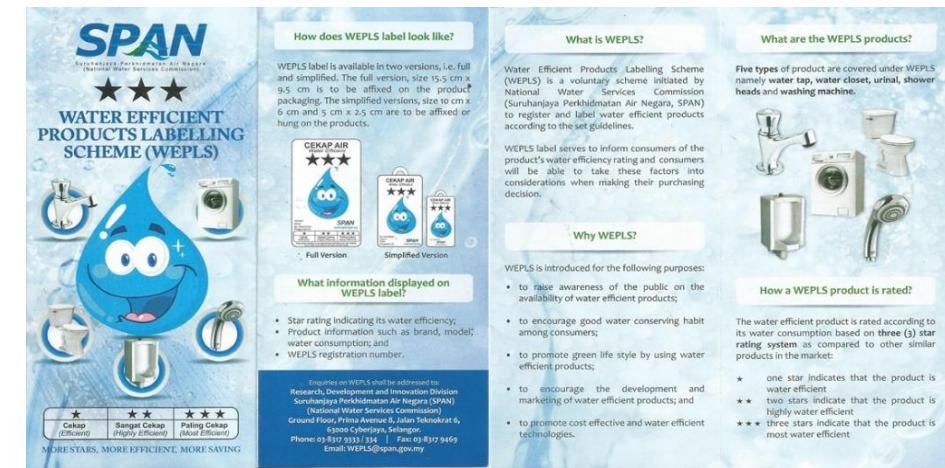
- Kelengkapan penuh SPAH dari segi infrastruktur dan komponen
- Pemasangan SPAH menggunakan kaedah dwi perpaipan untuk sistem retikulasi
- Rekabentuk tangki penyimpanan untuk pengumpulan dan rawatan air hujan akan mengikut keperluan air terawat untuk membekalkan bekalan air di antara 3 -7 hari permintaan air / kegunaan

SPAHL BERSEPADU



CIRI NILAI TAMBAH

- Best Management Practices (BMPs) – Sistem Rumah Pintar berdasarkan peralatan jimat air
- Pelaksanaan sistem air tanah sebagai bekalan air alternatif untuk kawasan perumahan bagi meningkatkan jaminan bekalan air bagi domestik untuk mencegah impak perubahan iklim dan unjuran peristiwa kemarau
- Pemasangan sistem panel solar untuk penghasilan elektrik bagi kegunaan lampu jalan serta pam SPAH di kawasan perumahan



THANK YOU

Pusat Kajian Sumber Air dan
Perubahan Iklim,
Institut Penyelidikan Hidraulik
Kebangsaan Malaysia (NAHRIM),
Lot 5377,
Jalan Putra Permai,
43300 Seri Kembangan,
Selangor Darul Ehsan.

T : 603 8947 6400

F : 603 8948 3044

E : webmaster@nahrim.gov.my

