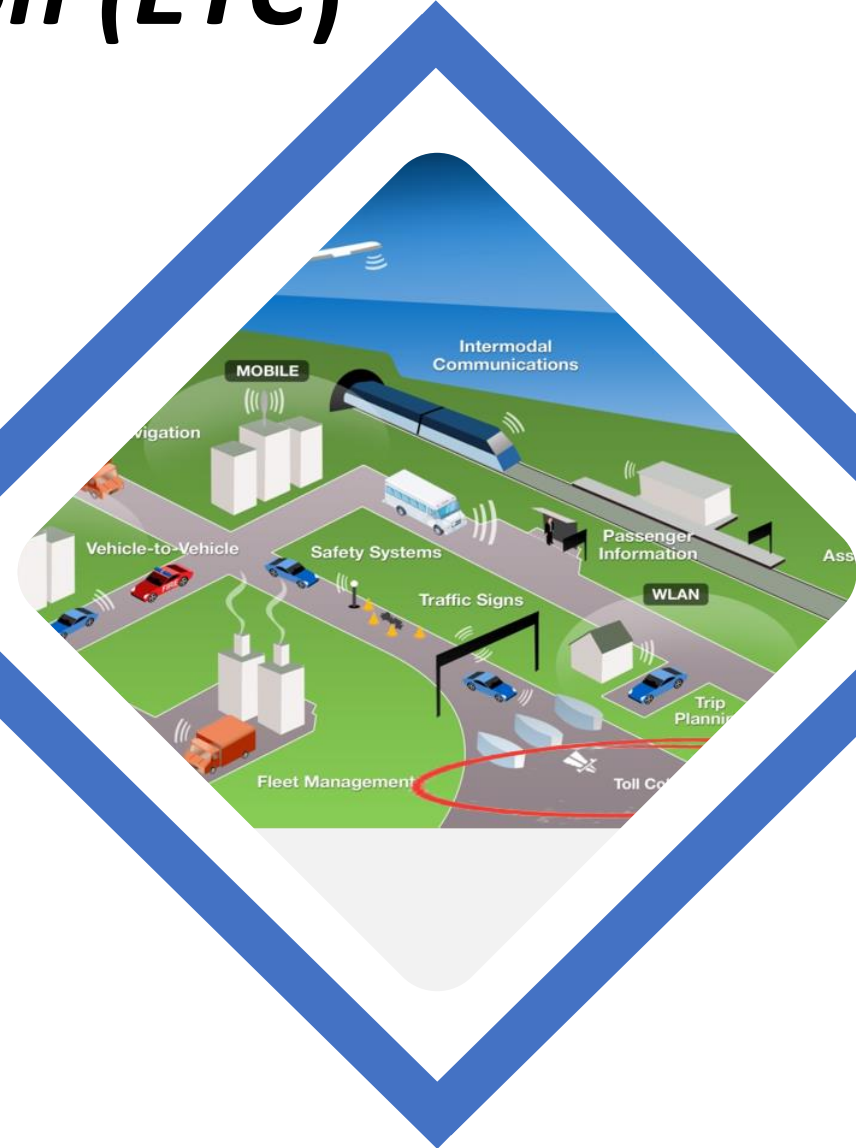




# *Electronic Toll Collection (ETC)*

Direktorat Jenderal SDPPI  
Kementerian Komunikasi dan Informatika RI





# Karakteristik Frekuensi



**Low frequency**  
900 MHz



**High frequency**  
5 GHz



**Millimetre wave**  
70 GHz



Large scale events  
Thousands of users

Vehicle communications  
Transport infrastructure

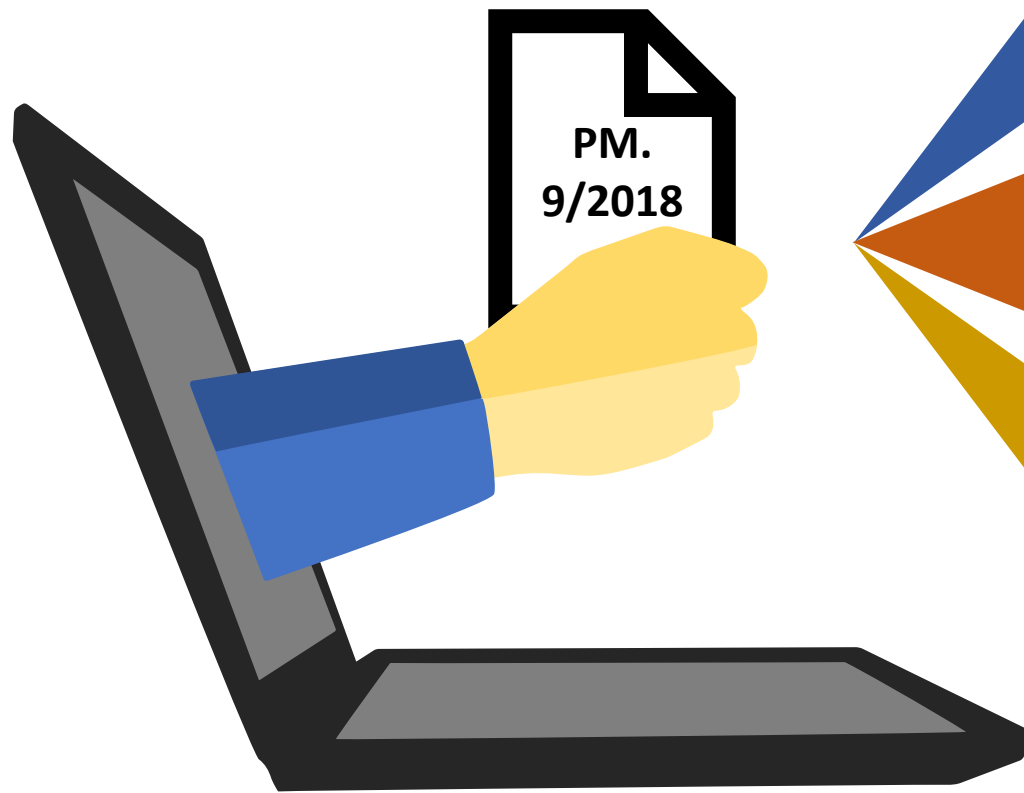
Environmental  
monitoring &  
Smart cities

Transport &  
infrastructure

Improved residential  
connections,  
Smart energy



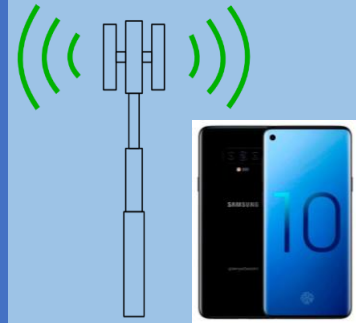
# Ketentuan Operasional Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio



## Izin Pengguna Frekuensi Radio (IPFR)

Izin Pita Frekuensi Radio yang selanjutnya disingkat IPFR adalah izin stasiun radio untuk penggunaan spektrum frekuensi radio dalam bentuk pita frekuensi radio berdasarkan persyaratan tertentu.

- IPFR berlaku untuk jangka waktu 10 (sepuluh) tahun dan dapat diperpanjang berdasarkan hasil evaluasi.



## Izin Stasiun Radio (ISR)

Izin Stasiun Radio yang selanjutnya disingkat ISR adalah izin stasiun radio untuk penggunaan spektrum frekuensi radio dalam bentuk kanal frekuensi radio berdasarkan persyaratan tertentu. (Analisa teknis first come, first serve)

- Izin Stasiun Radio memiliki jangka waktu 5 (lima) tahun dan dapat diperpanjang;
- Sedangkan izin sementara frekuensi radio untuk jangka waktu 1 tahun dan dapat diperpanjang.



## Izin Kelas

Izin Kelas adalah hak yang diberikan pada setiap orang perseorangan dan/atau badan hukum untuk dapat mengoperasikan suatu perangkat telekomunikasi yang menggunakan spektrum frekuensi radio dengan syarat wajib memenuhi ketentuan teknis.

- Digunakan secara bersama;
- Tidak mendapat proteksi;
- Dilarang menimbulkan harmful interference.



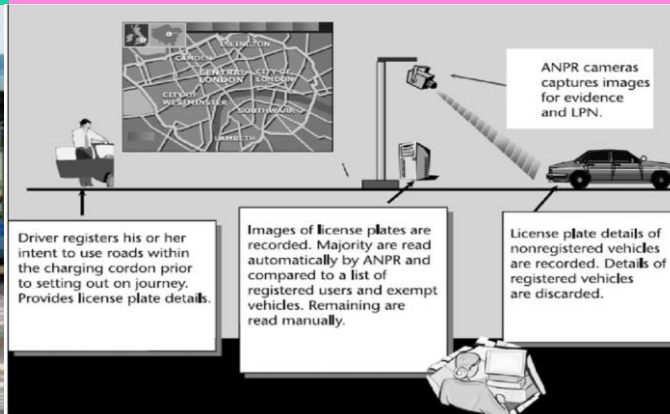


# Opsi Teknologi 1/2

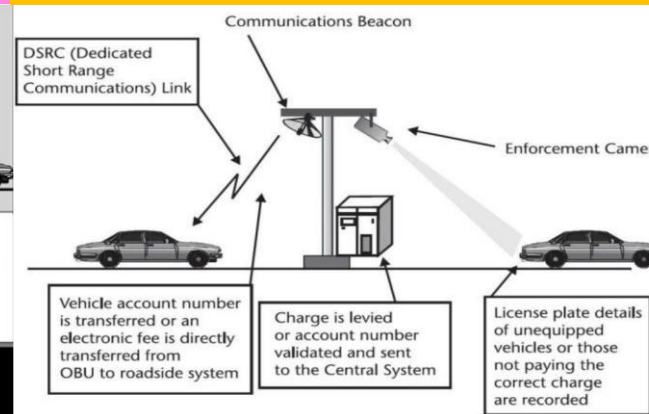
## RFID



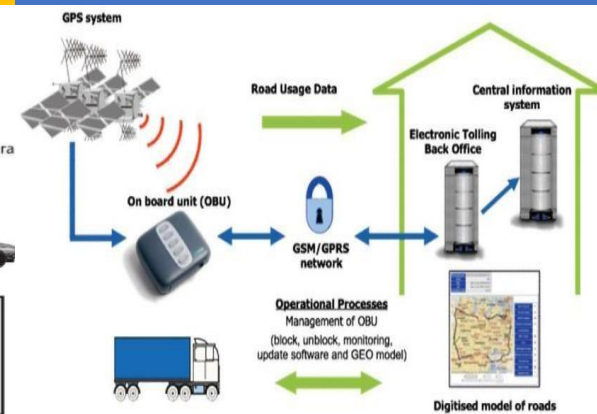
## ANPR



## DSRC



## GNSS



- Alat yang menggunakan radio frekuensi 860 – 960 MHz
- Pengguna perlu membeli stiker tag RFID
- Tag RFID sebagai identitas pengguna
- Tingkat kehandalan  $\pm 99.95\%$

- Alat optic untuk mendeteksi plat nomor
- Perlu akses database plat nomor
- Tidak perlu OBU
- Tarif flat dan post paid
- Biasanya digunakan bersamaan dengan teknologi lain untuk *enforcement*

- Alat yang menggunakan radio frequency 5.8 GHz
- Pengguna perlu membeli OBU
- OBU menyimpan data identitas dan informasi lain
- Tingkat kehandalan  $\pm 99.95\%$

- Menggunakan OBU untuk melacakposisi pengguna
- Tarif dikenakan berdasarkan lokasi pengguna
- Terbantur isu privasi di beberapa negara
- Mudah menerapkan tarif berdasarkan jarak maupun waktu
- *Membutuhkan frek seluler*



# Opsi Teknologi 2/2

## RFID (920 – 923 MHz)

- Terdapat 2 pilihan izin penggunaan spektrum frekuensi radio:
  - 1) Izin Kelas; atau
  - 2) Izin Stasiun Radio (ISR)
- Batasan daya pancar maksimum (Effective Isotropic Radiated Power / EIRP) untuk perangkat RFID berbasis Izin Kelas adalah 400 milliWatt
- Perangkat RFID berbasis ISR dapat memiliki daya pancar (EIRP) lebih dari 400 milliWatt, tetapi tidak melebihi 2 Watt



## DSRC (5725 – 5825 MHz)

- Izin penggunaan spektrum frekuensi radio berbasis Izin Kelas
- Batasan daya pancar maksimum (EIRP) untuk perangkat Road-Side Unit (RSU) DSRC adalah 2 Watt
- Batasan daya pancar maksimum (EIRP) untuk perangkat On Board Unit (OBU) DSRC adalah 0,039 milliWatt



## GNSS (frekuensi global untuk sistem GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou; dan frekuensi seluler yang digunakan oleh penyelenggara telekomunikasi)

- Izin penggunaan spektrum frekuensi radio untuk modul GNSS adalah berbasis Izin Kelas
- Izin penggunaan spektrum frekuensi radio untuk modul seluler adalah Izin Pita Frekuensi Radio (IPFR) yang ditetapkan kepada penyelenggara jaringan bergerak seluler



## ANPR

Tidak membutuhkan penggunaan spektrum frekuensi radio untuk mengidentifikasi plat nomor kendaraan bermotor





PM. No. 1 Tahun 2019 tentang Izin Kelas

PERDIRJEN. No. 161 Tahun 2019 (SRD)

PERDIRJEN. No. 4 Tahun 2019 (DSRC)

16-150, 6 765-6795, 7 400-8 800, 13 553-13 567 kHz, 920-923

MHz\*  
5725-5825 GHz\*

\*01

**Spectrum Allocation**, dilakukan kajian penetapan penggunaan pita frekuensi

02

**Technical Requirement**, Memperhatikan standard teknologi untuk penggunaan RFID & DSRC sebagai contoh fitur-fitur mitigasi teknologi

03

**Compatibility**, Studi tentang pengaruh penggunaan pita frekuensi jika *adjacent* dan *co-channel* terhadap layanan/aplikasi lain





# Studi Benchmarking Asia Pacific

## Legacy ITS communication in Asia-Pacific

Country	Frequency Band	Technology/ Standard	Application	Deployment or Plan Year
Australia	5 725-5 795 MHz, 5 815-5 875 MHz, 24-24.25 GHz	-	Electronic tolling	-
China	5 725-5 850 MHz	DSRC	ETC (Electronic Toll Collection)	Enacted in 2003
	2 400-2 483.5 MHz <sup>10</sup>	Exemption from Licensing Order	Electronic toll collection services	1998
Japan	76-90 MHz (FM multiplex broadcasting)	VICS (Vehicle Information and Communications System)	Traffic information	Enacted in 1994 (*VICS will not be available at 2 499.7 MHz after 31 March 2022.)
	2 499.7 MHz* (Radio beacon)			
	5 770-5 850 MHz	DSRC (Dedicated Short Range Communication)	ETC (Electronic Toll Collection) Provide various information (Communication, Broadcast)	Enacted in 1997 Enacted in 2001 (Revised 2008)
Korea	5 795-5 815 MHz	DSRC/ TTA Standard (TTAS.KO-06.0025/R1)	ETC (Electronic Toll Collection) BIS(Bus Information System)	2006 (Highpass Tolling)
Singapore	2 350-2 483.5 MHz	-	Electronic Road Pricing (ERP) Systems	1998
	5 855-5 925 MHz	DSRC (Dedicated Short Range Communication)	Next Generation Electronic Road Pricing (ERP) Systems	2020 (estimated)
Thailand	5 470-5 850 MHz	Compliance Standard: ETSI EN 300 440-1 or FCC Part 15.247 or FCC Part 15.249	RFID (e.g. Electronic Toll Collection)	2008
Viet Nam	920-923 MHz	RFID	ETC (Electronic Toll Collection)	2016

Src. 2015 March. No. APT/AWG/REP-61

Src. 2018 November. Report ITU-R M.2445-0

## The current use of RSN in APT countries

Countries	Frequency Band (Q1, Q2)	Technology/ Standard (Q3, Q4)	Application (Q5)	Deployment or plan Year(Q5)	Other Comment
Australia	2.4-2.4835 GHz	Wireless in-pavement sensors using Zig-Bee IEEE802.15.4	Vehicle detection (volume, speed, occupancy, classification)	Deployed from 2010	Other wireless detectors are used, but these utilize either radar or infrared which is outside of the radio frequency spectrum.
	2.4-2.4835 GHz	Bluetooth readers	Travel time and origin-destination surveys	Ad hoc projects from 2013	
	5.795-5.815 GHz	CEN DSRC for in-vehicle toll tags & road gantries	Electronic Toll Collection (ETC), and travel time	Deployed from 2000	
Korea	2.4~2.4835 GHz	IEEE 802.15.4 (ZigBee)	. Vehicle Detection	2012	Parking Management System
	34.275~ 34.875 GHz	Road Radar	. Incident Detection . Road Condition Detection . Vehicle Detection	2014	Technical regulation is fixed determined in September, 2014
P.R. China	24.150 GHz ± 100MHz Radio Location	Technology. Use Frequency-Modulated Continuous-Wave (FMCW) Radar for vehicle detection, and distance measurement.	Traffic information collection including volume, average speed, occupancy, classification, direction, speed, etc.		Related products have been developed about 7 years ago
Singapore	2.4~2.4835 GHz	Spread Spectrum	Electronic Parking System	Around 2000	

## The future plan of RSN in APT countries

Australia	5.850-5.925 GHz	Dedicated short range communications (DSRC), based on IEEE802.11p	Cooperative ITS, including vehicle-to-vehicle (V2V) and vehicle-to-infrastructure (V2I) communications	Planned from 2016 onwards	
Islamic Republic of Iran	5.875-5.925 GHz	ETSI EN 302 663 ETSI EN 302 571	Road sensor networks	Probably 2017	
Japan	5.770-5.850 GHz	DSRC	Vehicles management for logistics, (eg. route guidance) by probe car information using ITS-spot uplink.	N/A	
Singapore	5.9 GHz	TBD	Intelligent Transports System (ITS)	2020 (Estimated)	

Diolch Kiitos Sheun umesc Kasih Mamnoon Todah  
Shnorhakalutun Shokriya Mamnoon Dziękuje  
Gamsahapnida Te°ekkuir Dekuju/Dekujeme Hvala Ngiyabonga  
Dank Gamsahapnida Takk Cam Dziękuje Shokrun  
Dakujem Daw Waad Kop Salamata Merci Gra or al Xie Ači  
Dhanyavaadaalu Takk Dhanyavad Khopjai Dankie Dhanyavaad Gra  
krap Tack Dhanyavad Kruthagnathalu Faleminderit  
Grazzi raibh Gracias Nandree Blagodariya Gomapsupnida Kun Shukriya Arigatou  
Fyrir Terima Danke Euxaristo Kun Shukriya or Dhonnobaad  
Enkosi dank Hain Dhan Asante daa