IoT Mudah dengan LoRa
(kolaborasi Telkom dengan Murata)

Tanggal: 21st Jan 2021

Waktu: 13:30 (WIB)

Dengan bangga dipersembahkan oleh:

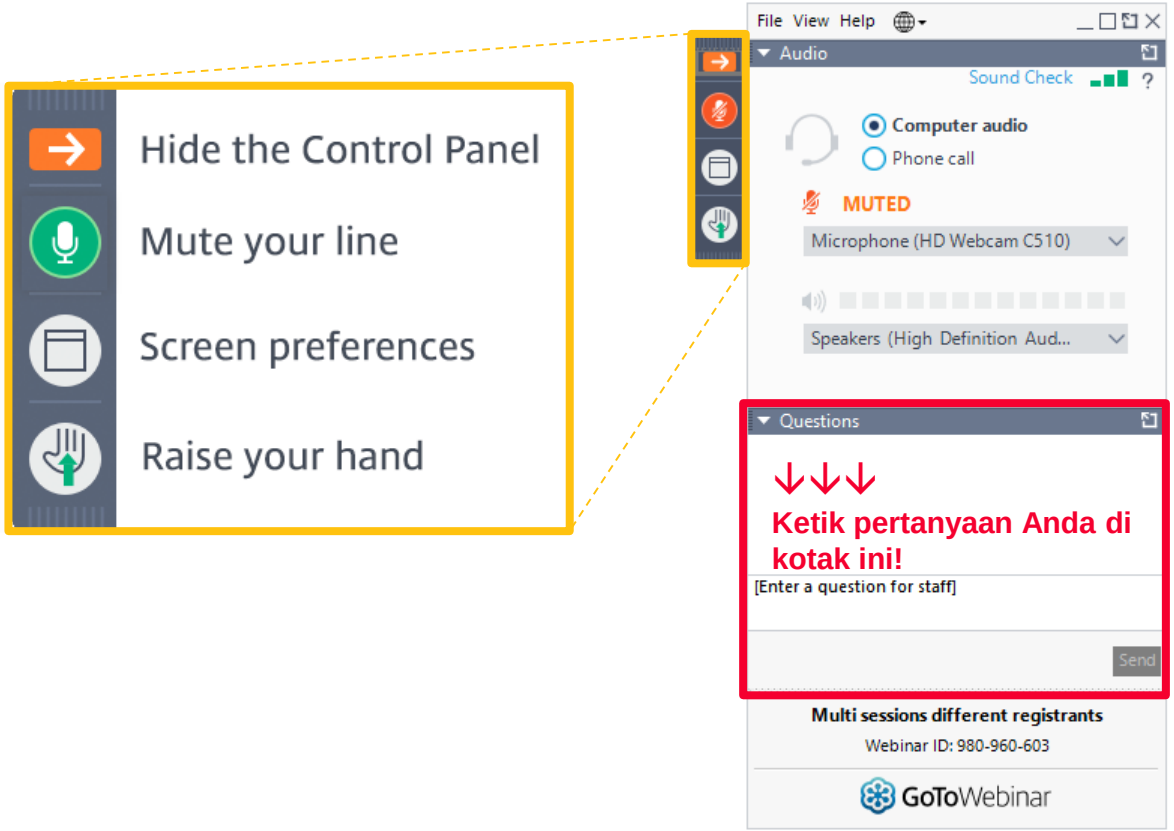
Murata Electronics Singapore

PT Telkom Indonesia

Telkom Indonesia
the world in your hand

muRata
INNOVATOR IN ELECTRONICS

Panduan Navigasi



Anda dapat mengetik pertanyaan Anda selama presentasi berlangsung

Terima kasih atas waktu Anda!

Presenters:

Iwan Junaedi
Sales Executive
(EMS & Distribution Division)
Murata Electronics Singapore

Iwan memiliki rekam jejak yang komprehensif dalam hal Account Management, Business Development and Channel Management di industri elektronik di ASEAN.

Iwan telah bekerja untuk Murata Singapore selama 7 tahun untuk mengembangkan bisnis secara menyeluruh di wilayah ini.

Ibnu Alinursafa
IoT Platform Manager
PT. Telkom Indonesia

Manager IoT Platform Development PT. Telkom Indonesia, bertanggung jawab dalam hal pengembangan IoT platform di Telkom termasuk platform connectivity, device, dan aplikasi IoT.uk

Terima kasih atas waktu Anda!

Tamu spesial:

DR. Muhammad Ary Murti
Associate Professor
Telkom University

DR. Muhammad Ary Murti anggota IEEE sejak tahun 2005, dan menjabat sebagai Chair of IEEE Communication Society Indonesia Chapter pada tahun 2007 dan 2008, dan Chair of IEEE Indonesia Section pada tahun 2011 dan 2012. Beliau adalah anggota Advisory Board untuk IEEE Indonesia Section dan saat ini sedang fokus mengembangkan Internet of Things dan Intelligent Energy Management System.

DR. Muhammad Ary Murti aktif sebagai sukarelawan untuk IEEE Indonesia Section, IEEE ComSoc Indonesia Chapter, IEEE Signal Processing Society Indonesia Chapter. Beliau fokus mengembangkan Internet of Things dan Intelligent Energy Management System.

Topik Hari Ini

1. **Teknologi RF & keunggulan LoRa** (10min)
2. **Kenalan dengan modul konektivitas LoRa Murata** (10min)
   - ❖ 1st poll + lucky draw!! – 3pcs of EVK
3. **Cakupan jaringan LoRa & platform IoT Antares Telkom** (10min)
   - ❖ 2nd poll + lucky draw!! – 3pcs of EVK
4. **Contoh kasus IoT di Indonesia menggunakan LoRa** (10min)
   - ❖ 3rd poll + lucky draw!! – 4pcs of EVK
5. **Demo hands-on teknikal** (10min)
6. **Tanya/Jawab** (10min)

(1)
Teknologi RF & keunggulan LoRa

LoRa Technology

DR. Muhammad Ary Murti

21 January 2021

arymurti@telkomuniversity.ac.id
081214382436

STTTelkom – ITTelkom - Telkom University

- Ka. Lab Sistem Elektronika :2005-2007
- KaProdi S1 Teknik Elektro : 2007-2011
- Ketua Tel-U IoT Center : 2018 – 2020

IEEE ComSoc Indonesia Chapter

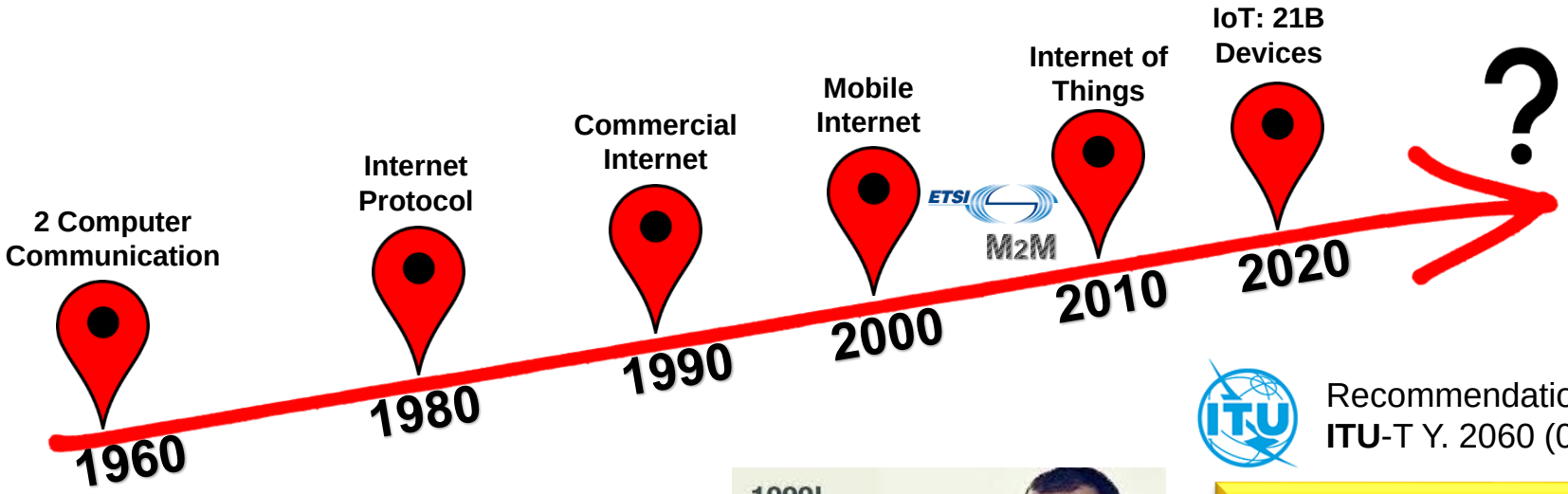
- Chapter Chair : 2007, 2008
- Executive Committee : 2009 – now

IEEE Indonesia Section

- Section Chair : 2011, 2012
- Advisory Board : 2013 – now

Internet of Things

The Evolution



IPv4

32 bits → 2^{32}
approximately 4.3B addresses

192 . 168 . 2 . 33

IPv6

128 bits → 2^{128}
3.4×10^{38} addresses

Recommendation
ITU-T Y. 2060 (06/2012)

A global **infrastructure** for the **information society**, enabling advanced services by **interconnecting** (physical and virtual) **things** based on existing and evolving **interoperable** information and communication technologies.

arymurti@telkomuniversity.ac.id → 081214382436

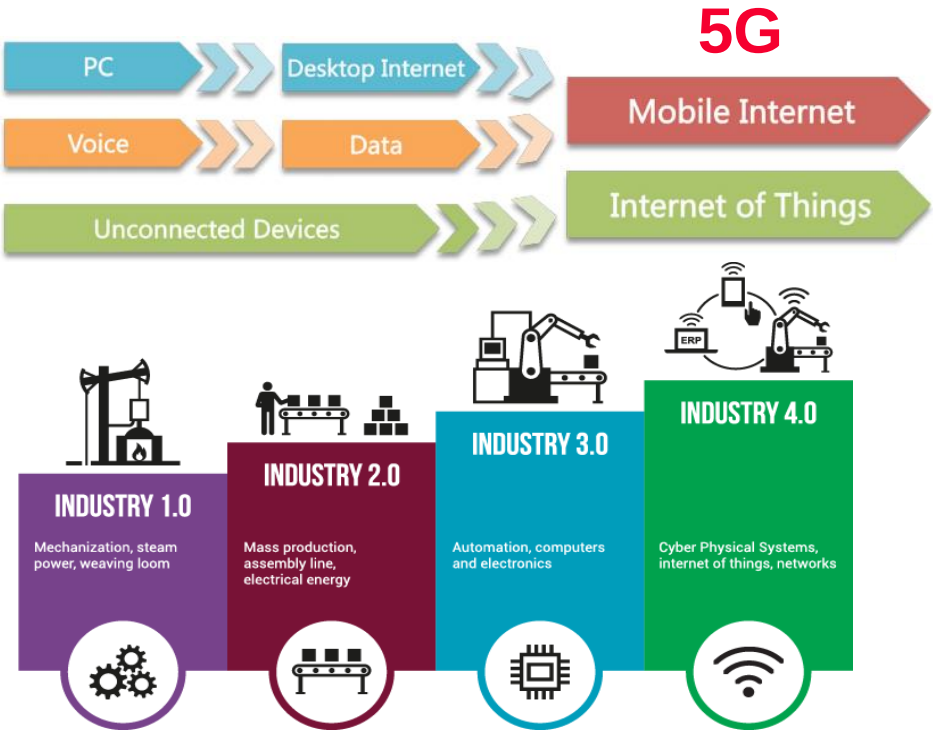
Literally Definition

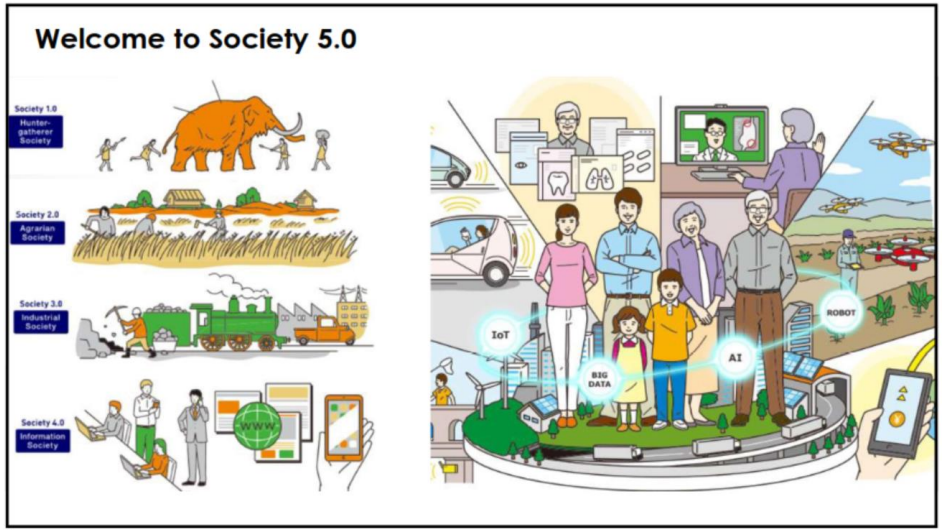
Every **things** which we can connect to the Internet will become Internet of Things

Source: https://www.codeproject.com/Articles/831012/What-is-Internet-of-Things-what-are-wearables-and

arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

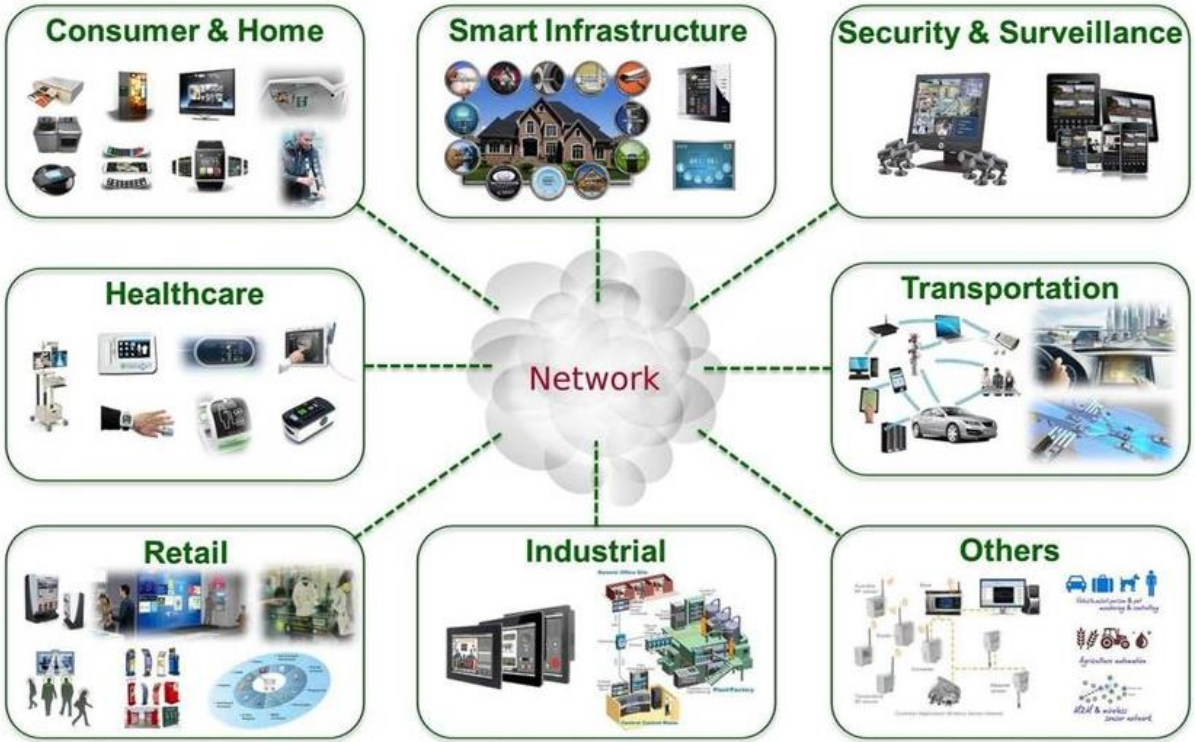
Key Drivers





arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

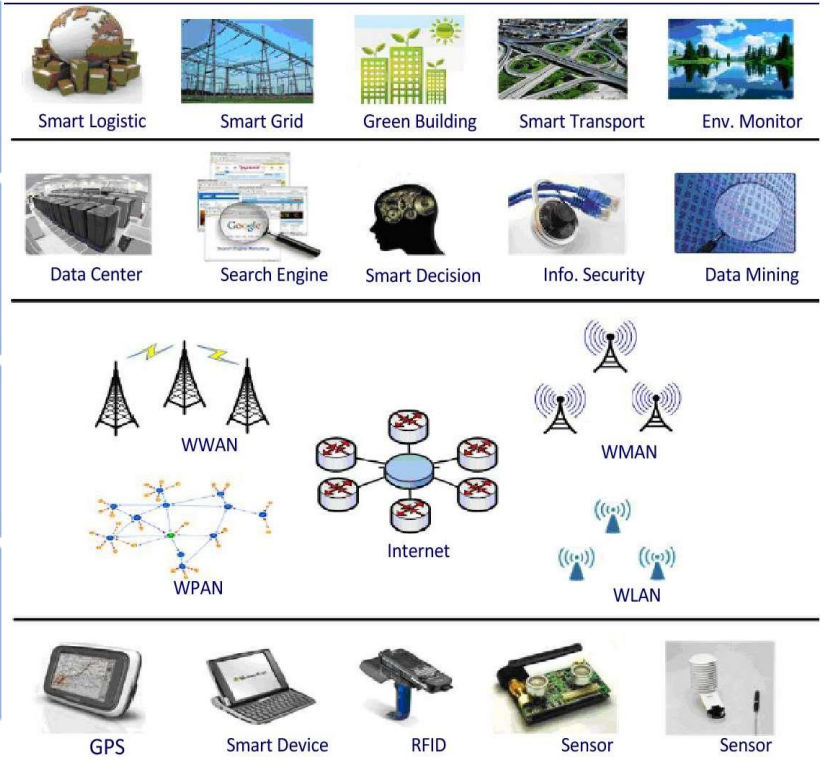
Aplikasi IoT



arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

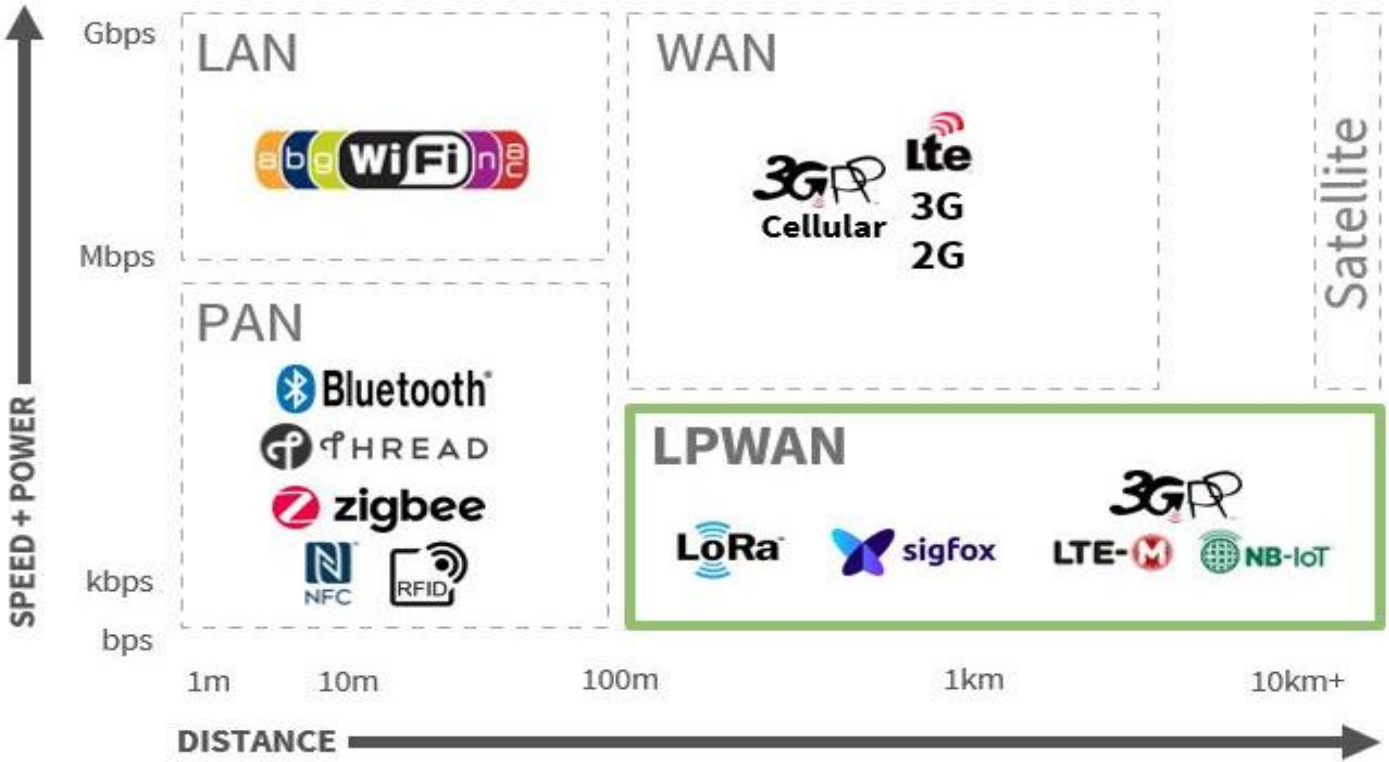
IoT Architecture Layers

4	Aplikasi & Layanan
3	Platform (Perangkat, Security, Analytic, dll)
2	Jaringan Data
1	Perangkat



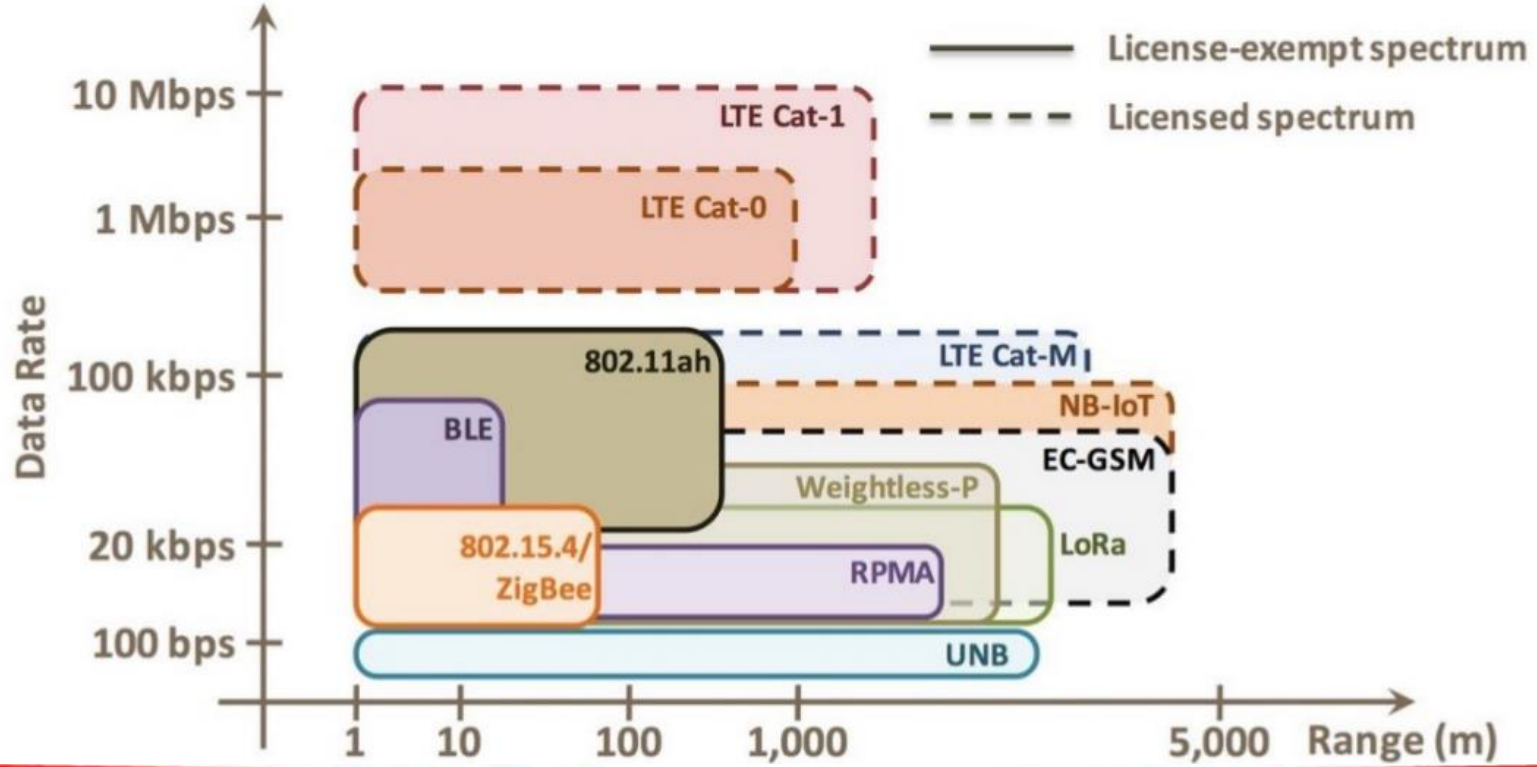
arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

Wireless Technology Comparison



arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

Wireless Technology Comparison



arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

LPWAN

COMPARING LPWAN TECHNOLOGIES

Technology	Frequency	Data rate (max)	Range	Power	Cost
2G/3G	Cellular bands	~10 Mb/s	Several km	High	High
Ingenu	2.4 GHz	624 kb/s	Many km	Low	Medium
LoRa	915 MHz	<50 kb/s	★**15 km**	★**Low**	★**Low**
LTE-M	Cellular bands	1 Mb/s	Several km	Medium	High
NB-IoT	Cellular bands	250 kb/s	Several km	Medium	High
SigFox	<1 GHz	100-1000 b/s	Several km	Low	Medium
Symphony	915 MHz	<50 kb/s	Up to 10km	Low	Medium
Weightless	<1 GHz	0.1-24 Mb/s	Several km	Low	Low
Wi-Fi (11af/ah)	<1 GHz	0.1-1 Mb/s	Several km	Medium	Low

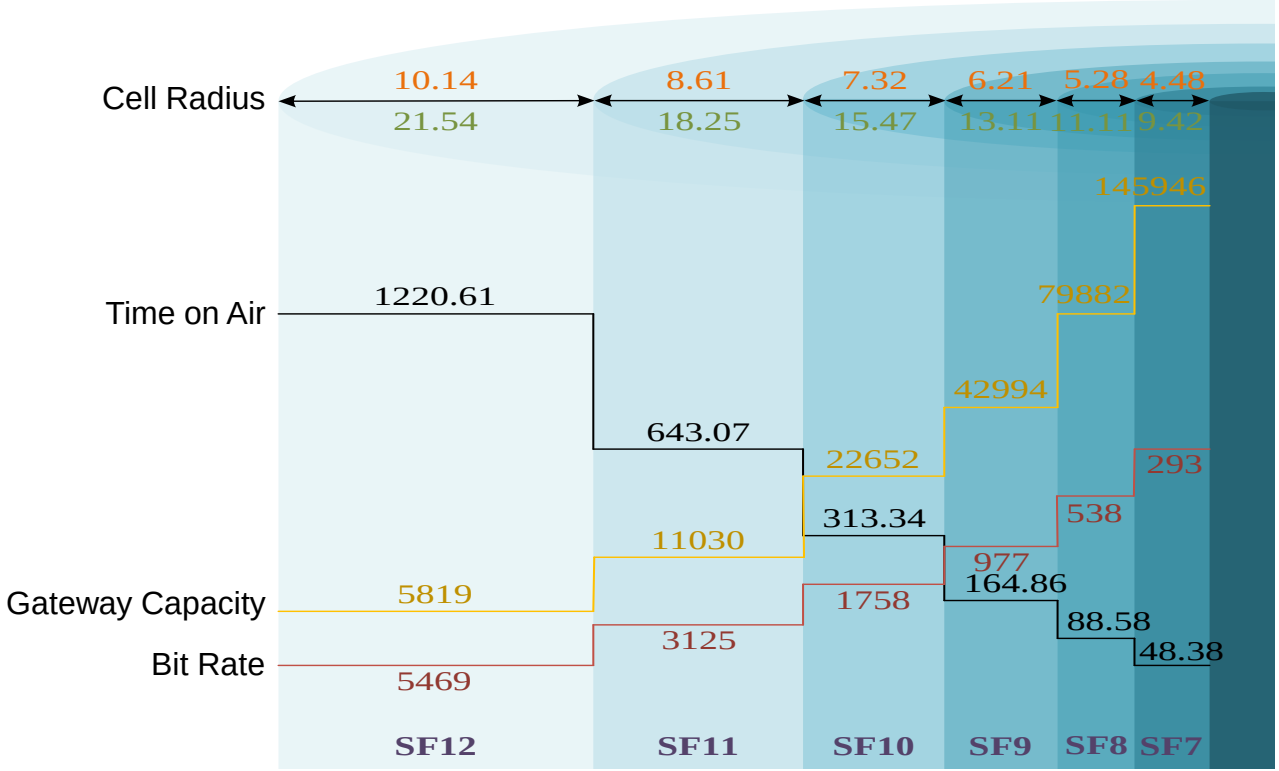
arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

Comparison of LPWAN Technology

Features	LoRaWAN	Sigfox	NB-IoT
Year Founded	2012	2009	2016
Frequency	Unlicensed ISM band (868 MHz in Europe, 915 MHz in North America, and 433 MHz in Asia)	Unlicensed ISM band (868 MHz in Europe, 915 MHz in North America, and 433 MHz in Asia)	Licensed LTE frequency bands
Network Topology	Star	Star	Star
Modulation	CSS	BPSK	OFDMA
Bandwidth	125 kHz, 250 kHz, and 500 kHz	100 Hz (ARIB & ETSI), 600 Hz (FCC)[27]	200 kHz
Maximum data rate	290 bps - 50 kbps	100 bps (ARIB & ETSI), 600 bps (FCC)	160-250 kbps
Security	AES, CMAC	AES	AES
Latency	100ms-10s	1-30s	1.6-10s
Battery Life	10 years	10 years	10 years
Bi-directional	Yes/Half-duplex	Limited/Half-duplex	Yes/Half-duplex
Maximum messages/ day	Unlimited	140 (UL), 4 (DL)	Unlimited
Duty cycle restrictions	YES	YES	NO
Range	2-5km (urban), 15 km sub urban, 45 km rural	3-10 km (urban), 30-50 km (rural)	1 km (urban), 10 km (rural)
Power Consumption	100 mA	100 mA	300 mA
Standardization	LoRa-Alliance	Sigfox Company	3GPP

arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

LoRaWAN Adaptive Data Rate (ADR)



arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

LoRaWAN Power Classes A / B / C to Cover IoT Use Cases

Class A (“all”)

– Bi-Directional End Devices

- Most energy efficient communication class for Battery powered sensors (or actuators with no latency constraint)
- Allow for bi-directional communications whereby each end-device uplink transmission is followed by two short downlink receive windows

Class B (“beacon”)

– Bi-Directional End-Devices with scheduled receive slots

- Energy efficient communication class for latency controlled downlink for Battery powered actuators
- In addition to the Class A random receive windows, Class B devices

Class C (“continuous”)

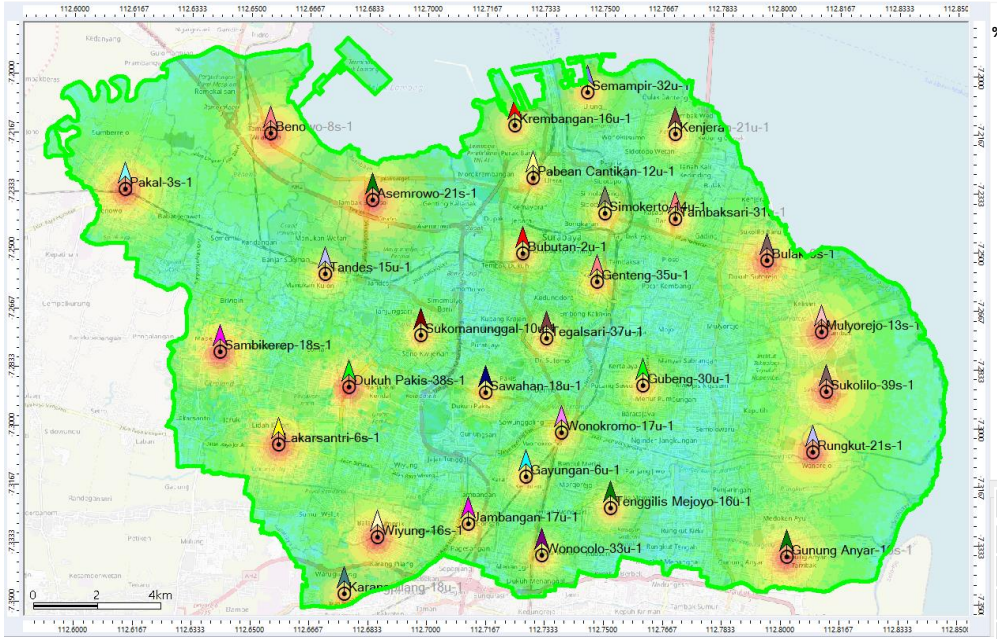
– Bi-Directional End-Devices with maximum receive slots

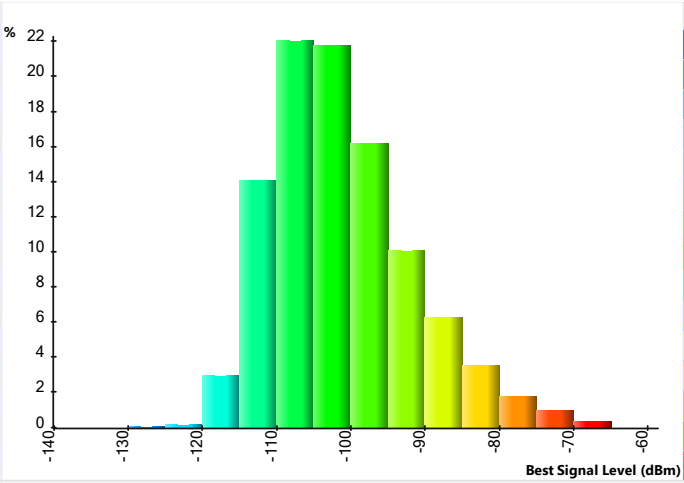
- For main powered actuators requiring to listen continuously with low latency command and less power critical devices
- Nearly continuously open receive windows with almost no latency for

arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

Network Planning

ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE SERVICE IN SURABAYA





x	y
[-140;-135]	0
[-135;-130]	0
[-130;-125]	0,01
[-125;-120]	0,14
[-120;-115]	2,9
[-115;-110]	14,1
[-110;-105]	22,02
[-105;-100]	21,77
[-100;-95]	16,2
[-95;-90]	10,05
[-90;-85]	6,24
[-85;-80]	3,53
[-80;-75]	1,75
[-75;-70]	0,96
[-70;-65]	0,33

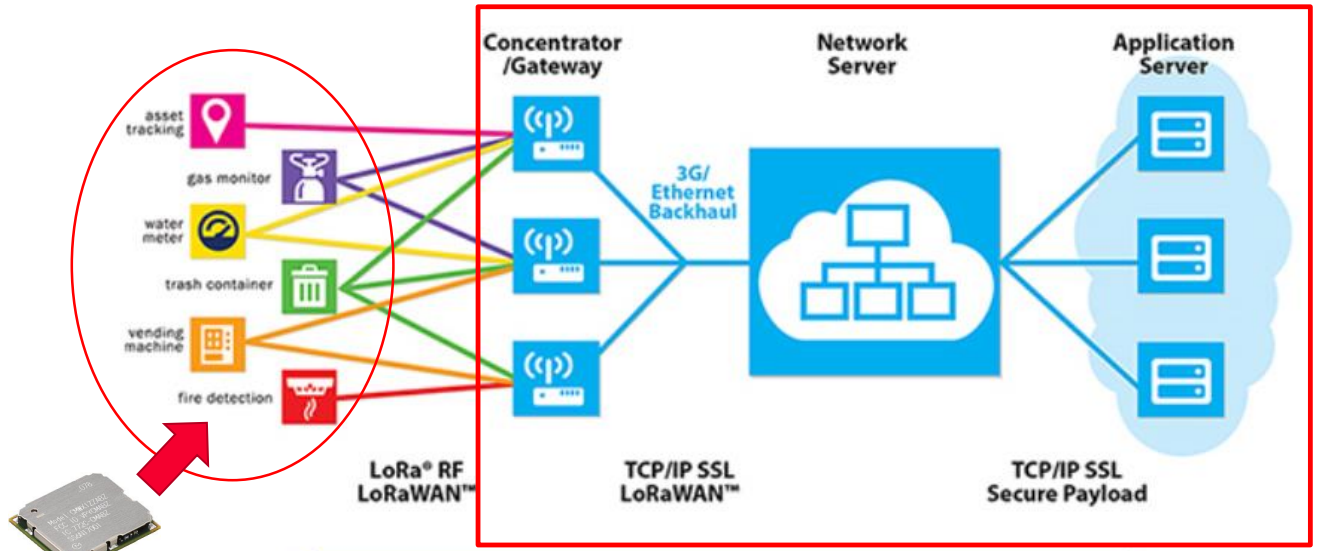
Signal Level	Category	Covered Area
-30 to -60 dBm	Very Excellent	0.00 km^2
-60 to -90 dBm	Excellent	43.16 km^2
-90 to -105 dBm	Good	161.66 km^2
-105 to -115 dBm	Poor	121.60 km^2
-115 to -120 dBm	Disconnect	10.23 km^2

arymurti@telkomuniversity.ac.id ➔ 081214382436

(2)
Kenalan dengan modul konektivitas LoRa Murata

Definisi LoRaWAN

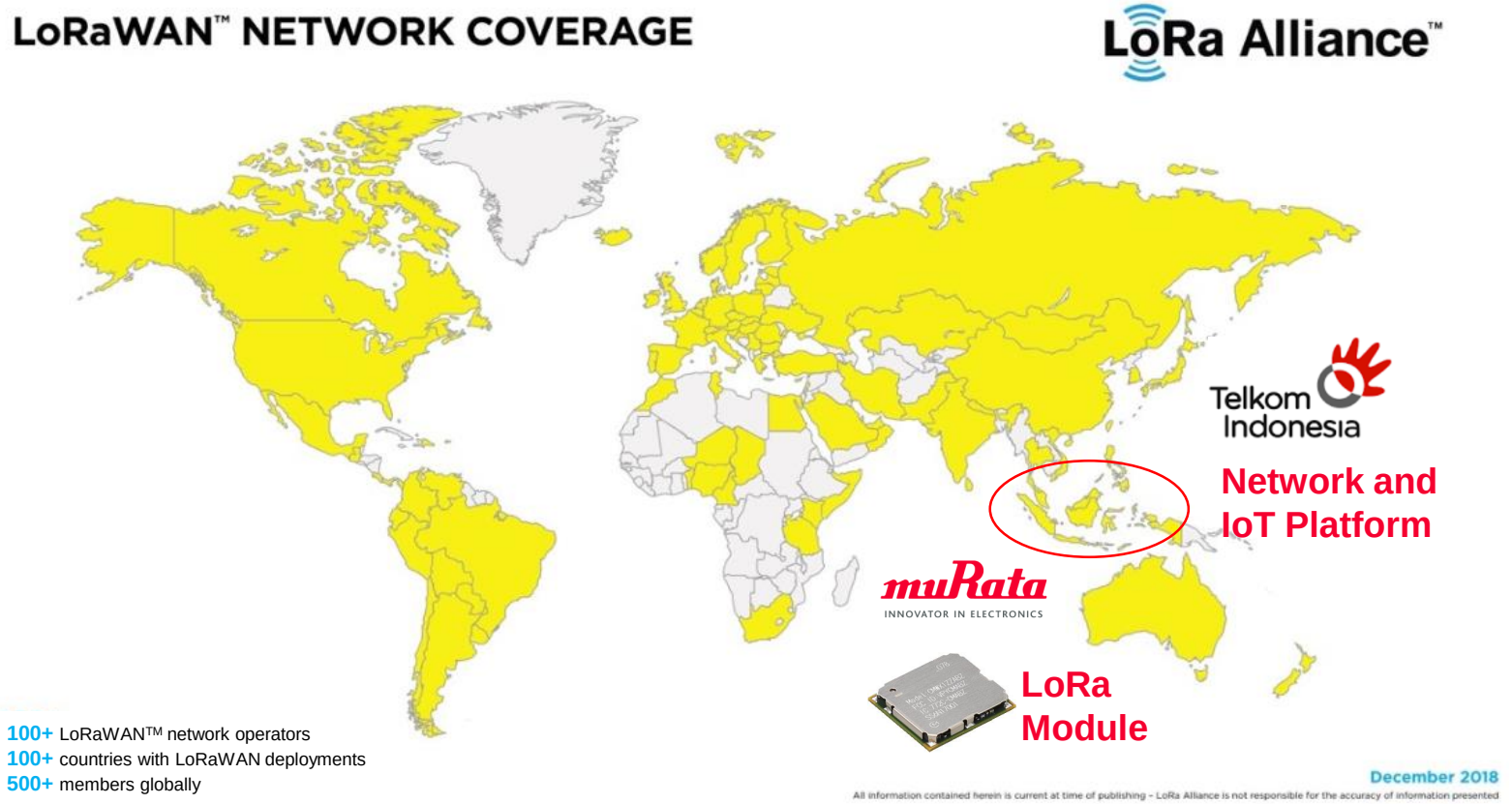
Apakah LoRaWAN itu?
LoRaWAN, juga dikenal sebagai LPWAN, singkatan dari *low power, wide area network*.
Ini adalah standar de-facto untuk Internet of Things (IoT). LoRaWAN adalah pondasi dari LoRa Alliance.



LoRa Module

Source: SEMTECH

Komunitas LoRa Alliance



Fitur utama teknologi LoRa

Mengenai teknologi LoRa, Anda bisa merujuk ke website lengkap yang dipublikasikan oleh salah satu rekan bisnis LoRa kami, SEMTECH.

Fitur Utama Teknologi LoRa dan Protokol LoRaWAN	
GEOLOCATION	Tidak bergantung dengan GPS dan hemat energi
HARGA TERJANGKAU	Optimalisasi biaya dalam 3 aspek: investasi infrastruktur, pengeluaran operasional dan sensor *end-node*
TER-STANDARISASI	Dapat dioperasikan secara global dalam waktu singkat dan menggunakan jaringan LoRaWAN dan beragam aplikasi IoT
HEMAT ENERGI	Protokol didesain khusus konsumsi rendah energi dimana daya baterai dapat tahan hingga 20 tahun
JARAK JAUH	1 *base station* dapat mencakup seluruh area perkotaan yang padat dan dapat menghubungkan area pedesaan hingga 48 km
AMAN	Enkripsi *embedded end-to-end* AES128 (Advanced Encryption Standard)
KAPASITAS TINGGI	Menunjang jutaan pesan per *base station*, ideal untuk operator jaringan publik dalam melayani pelanggan

Sumber: SEMTECH Website ("Key Features of LoRa Technology and LoRaWAN Protocol")

Contoh Perangkat IoT menggunakan LoRa

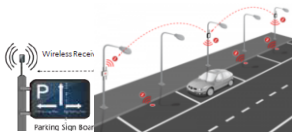
LoRa®

Smart City

Smart Meters

Street Lighting

Smart Parking



Vehicle Management

Environment Monitoring

Sewage Flood Monitoring

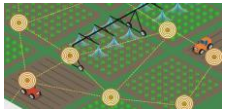
Waste Management

Smart Access

Smart Agriculture/ Aquaculture

Livestock Monitoring

Soil Sensing



Machinery Control

Water Quality Monitoring

Wearable/ Trackers

Watches/ Bands/ Patch

Panic buttons

Tracker

Industrial/ Commercial

Vending Machines

PDAs

Retail/ Package Delivery

Smart Panels

LoRa untuk Beragam Smart Meter !!

Telkom Indonesia

muRata INNOVATOR IN ELECTRONICS

Listrik

Aliran listrik rumah
Jarak jauh &
latency rendah

Gas

Air

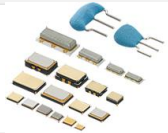
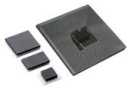
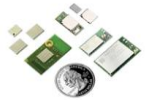
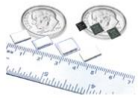
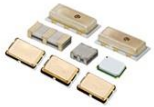
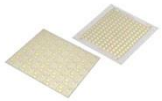
Daya tahan baterai hingga 10-15 tahun
Jarak jauh & hemat energi

Profil Murata

Berdiri sejak	Oktober **1944**, HQ di Kyoto
Bisnis kami	Desain, Manufaktur and Distribusi **komponen elektronik dan solusi**
Net Sales	**~US$14.3 milyar***
Jumlah Subsidiary	**90**** (28 di Jepang, 62 luar Jepang)
Jumlah Karyawan	**74,109***

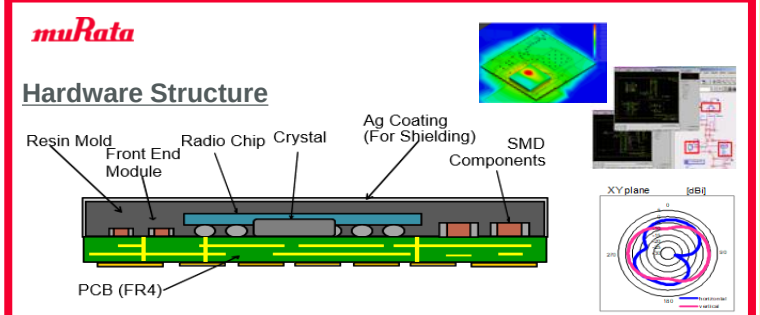
***Murata Manufacturing Co., Ltd. Is not included in the number of subsidiaries, data as of March 2020*

Beragam Komponen Elektronik

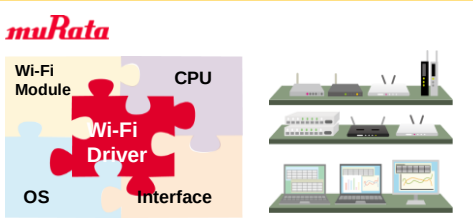
				
Capacitors	Inductors (Coils)	Noise / EMI suppression products and filters	Resistors	Thermistors
				
Sensors	Timing devices	Sound components	Power devices	Micromechatronics
				
RFIDs	Matching devices	RF components	**RF modules**	Batteries
				
Ultra low power short range RF-IC	Filters	Substrates	Ionizers/Ozonizers	Wireless connectivity platforms

Mengapa Modul RF Murata?

HW / RF Design – 20Yrs Experience



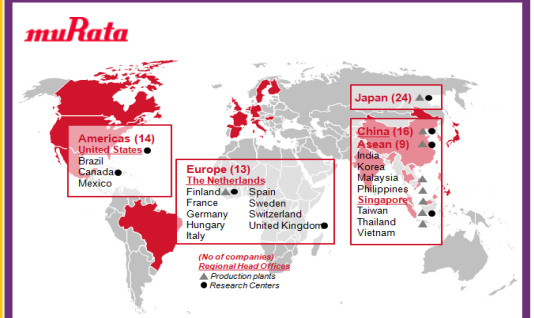
SW / Cert. Support



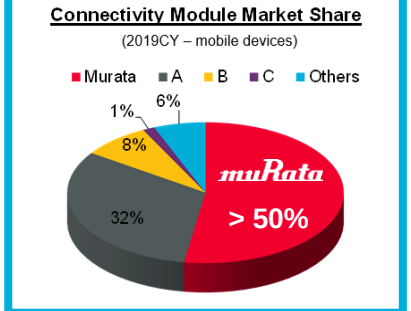
- ✓Driver Porting
- ✓Debug with System Level

- ✓Certification Supports

Global Network

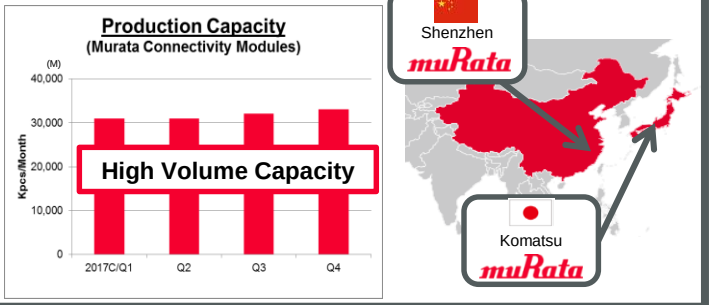


No.1 Market Share



Large Supply Capability

(Flexible / Multi Factory locations)



Multi Partnerships (ICs)

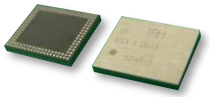
Target Market RF Modul Murata

Mobile Market

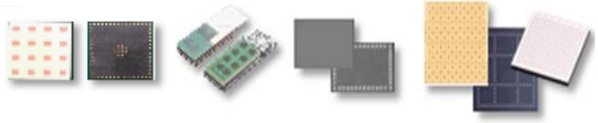
Smartphone/ Tablet / Wearable, etc.

Ukuran Sangat Kecil
RF Performa Tinggi

Wi-Fi Modules
Wi-Fi 6E
UWB



mmWave Modules
- **5G (for smartphone/ BTS)**
- **WiGig (for smartphone/ Backhaul/ VR)**



Automotive Market

Kualitas Automotif
IATF16949
Software / Sertifikasi

BT/Wi-Fi/UWB
Modules & Software

V2X-11p, C-V2X, GNSS
Software, Onboard Security

LTE modules

IOT Market

Software Embedded Module

Spesialis Software Connectivity
Cloud ~ Mobile application
New Software

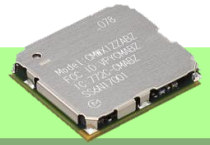
Bluetooth Low Energy Wi-Fi LPWA, UWB
802.15.4 ISM communications

Driver Soft / Middleware stack

Various Certification Support

Asset Tracking

Modul versus CoB



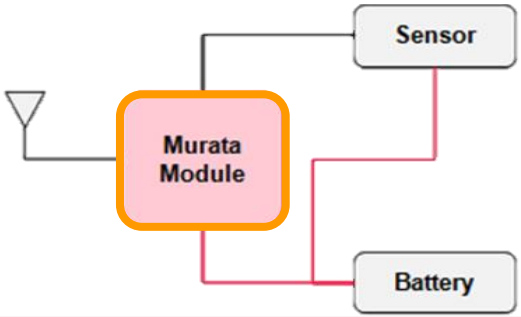
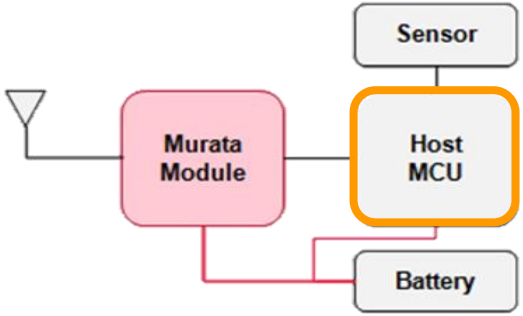
Modul

- Telah ter-sertifikasi
- Komponen pasif terintegrasi
- Padat berisi
- Telah teruji
- Lebih mudah diterapkan
- Tidak ada investasi tambahan

Chip-on-Board

- Membutuhkan sertifikasi
- Butuh komponen pasif tambahan
- Butuh *space* ekstra
- Butuh pengujian lanjutan
- Boros waktu dan SDM
- Investasi manajemen produksi

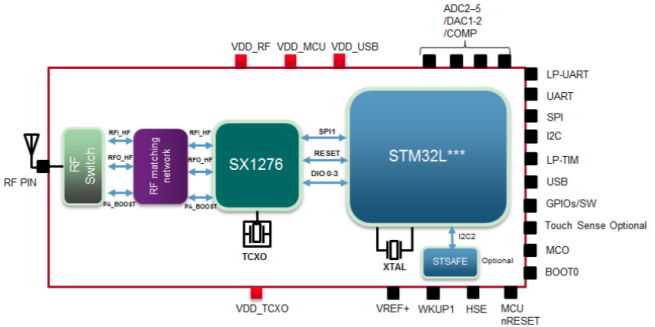
Arsitektur Hostless or Hosted?

Modul “Hostless”	Modul “Hosted”
	
Tidak butuh MCU eksternal	Butuh MCU eksternal
Harga sudah *all-in* (Radio, MCU, Software, etc.)	Modul (Radio saja) + *host* MCU eksternal
Menggunakan SDK (*software development kit*) sehingga pengembangan aplikasi lebih mudah	Aplikasi beroperasi di *host* MCU eksternal, waktu dan biaya tambahan untuk mengembangkan HW/SW
Menggunakan perangkat tersedia dari modul tersertifikasi agar dapat mengakses jaringan LoRa & Antares Telkom dengan mudah	Tim Anda harus mengembangkan software dan melakukan pengujian fitur *cloud* tersendiri
► Go-to-Market instan dan desain tangguh	**► Desain lebih fleksibel atau *customized***

TypeABZ: SX1276 (LoRa + MCU)

Part Number	
Part Number	CMWX1ZZABZ (MP) CMWX1ZZABZ-TEMP (Sample)
Chipset	
LoRa	Semtech SX1276
MCU	STMicro STM32L0
Fitur	
LoRa	LoRaWAN
Supported Frequency	860 ~ 930MHz
Interface	UART/SPI/I2C/USB/GPIOs/ADC
CPU Core	Cortex-M0+
CPU Clock (MHz)	32MHz
ROM/ RAM (KB)	192kB/ 20kB
RF Transmit Power	+14dBm / Up to +20dBm
Transmit Mode Current	128mA @ 20dBm setting
Receive Mode Current	21.5mA @ 125kHz BW
Current in Sleep mode	1.65µA
RF Sensitivity	-135.5dBm @ SF=12/125kHz BW
Supply voltage range	2.2 ~ 3.6V
Software Option	OpenMCU (LoRa SDK), AT commands Secured MCU flash (Trusted Objects)
Dimensions L x W x H (mm)	12.5x11.6x1.76(max) mm
Shield/Mold	Metal case shielded
Operating Temp. (°C)	-40 ~ +85 °C
Sertifikasi	
Regulatory	FCC/IC, CE(R&TTE/RED)
Jadwal	
Sample	Available
MP	Available

Diagram Blok



Kit Evaluasi

Tampilan Modul

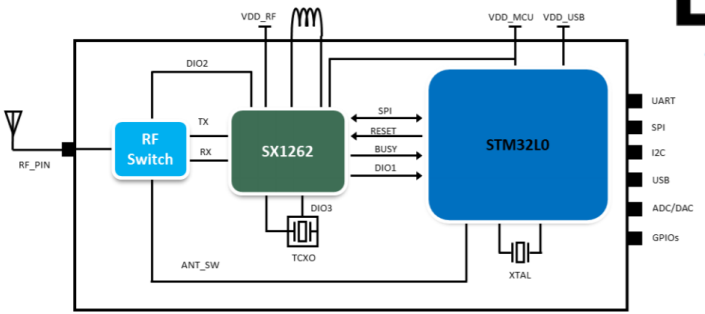
Langkah awal untuk memulai:

1. Dapatkan TypeABZ EVB: *https://www.trustedparts.com/en/search/B-L072Z-LRWAN1*
2. Registrasi my.murata Community Account: *https://my.murata.com/en/home*
3. Akses ke ABZ Support Site: https://my.murata.com/en/web/lrwan_abz

Type1SJ: SX1262 (LoRa + MCU)

Part Number	
Part Number	LBAA0QB1SJ (MP) LBAA0QB1SJ-TEMP (Sample)
Chipset	
LoRa	Semtech SX1262
MCU	STMicro STM32L0
Fitur	
LoRa	LoRaWAN
Supported Frequency	860 ~ 930MHz
Interface	UART/SPI/I2C/USB/GPIOs/ADC
CPU Core	Cortex-M0+
CPU Clock (MHz)	32MHz
ROM/ RAM (KB)	192kB/ 20kB
RF Transmit Power	+14dBm / Up to +22dBm
Transmit Mode Current	118mA @ 22dBm setting
Receive Mode Current	15.5mA @ 125kHz BW
Current in Sleep mode	1.3µA
RF Sensitivity	-137dBm @ SF=12/125kHz BW
Supply voltage range	2.2 ~ 3.6V
Software Option	OpenMCU (LoRa SDK), AT commands Secured MCU flash (Trusted Objects)
Dimensions L x W x H (mm)	10.0x8.0x1.60(max) mm
Shield/Mold	Shielded Resin Mold
Operating Temp. (°C)	-40 ~ +85 °C
Sertifikasi	
Regulatory	FCC/IC, CE(R&TTE/RED)
Jadwal	
Sample	Available
MP	Available

Diagram Blok



Kit Evaluasi

Tampilan Modul

Langkah awal untuk memulai:

1. Dapatkan Type1SJ EVB. Silahkan hubungi Murata.
2. Registrasi my.murata Community Account: *https://my.murata.com/en/home*
3. Akses ke 1SJ Support Site: https://my.murata.com/en/web/lrwan_1sj

Kenggulan modul LoRa Murata

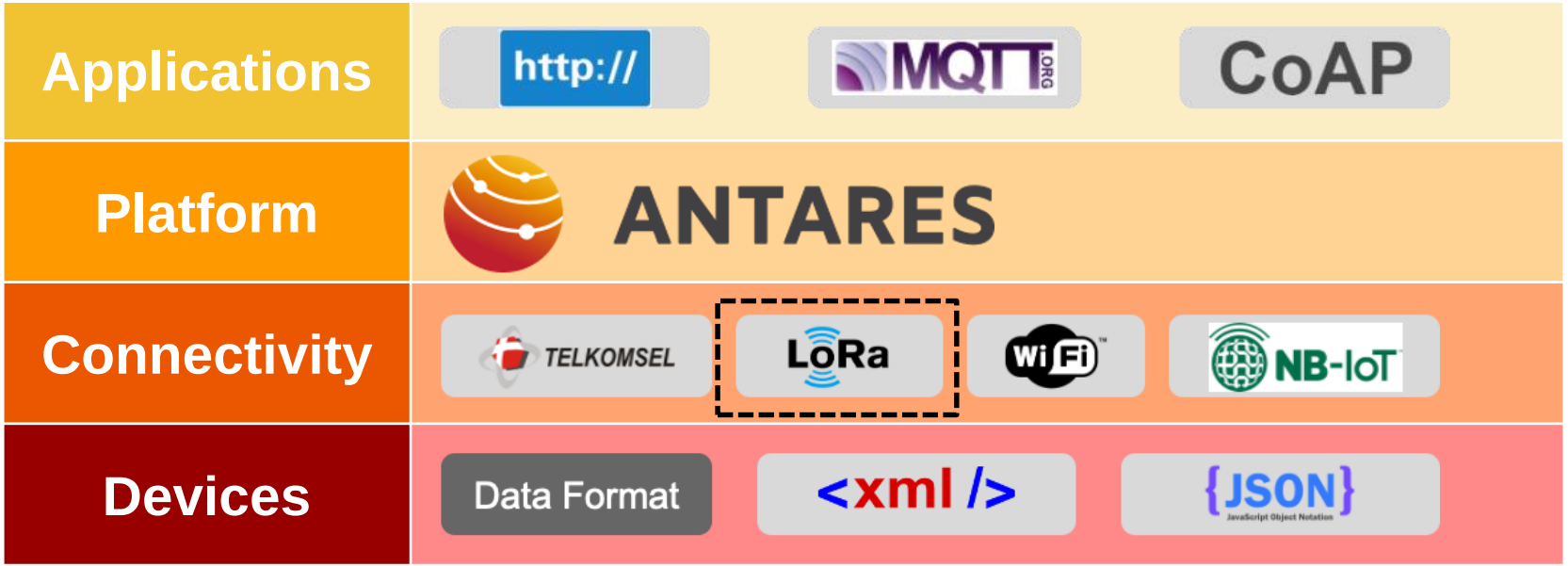
• **Kualitas tinggi / desain tangguh**	**Kontrol kualitas / *metal shield* atau *resin molded***
• **Performa RF kelas dunia**	Transmit/ Receive, -137dBm sensitivitas
• **Super hemat energi**	Tx 118mA @22dBm, Rx 15.5mA, Sleep 1.3µA
• **Teruji di lapangan**	Beberapa juta unit terpasang global 3 tahun terakhir
• **Ukuran kecil**	10.0 x 8.0 x 1.60(max) mm
• **Memori ter-integrasi**	20k RAM / 192k Flash
• **Harga terjangkau**	MCU & memori ter-integarsi, BOM eksternal min.
• **Opsi software**	Mode operasi *Hostless* atau *Hosted*
• ***Sample code* LoRa tersedia**	Dari SDK (*Software Development Kit*)
• **Referensi antena / pre-sertifikasi**	Performa RF optimal

(3)
Cakupan jaringan LoRa & platform IoT Antares Telkom

Antares IoT Platform

Antares menerapkan standard global OneM2M dan telah tersertifikasi.

Antares.id



Http://Antares.id

Mulai! Hanya 3 langkah!

1. Registrasi Akun

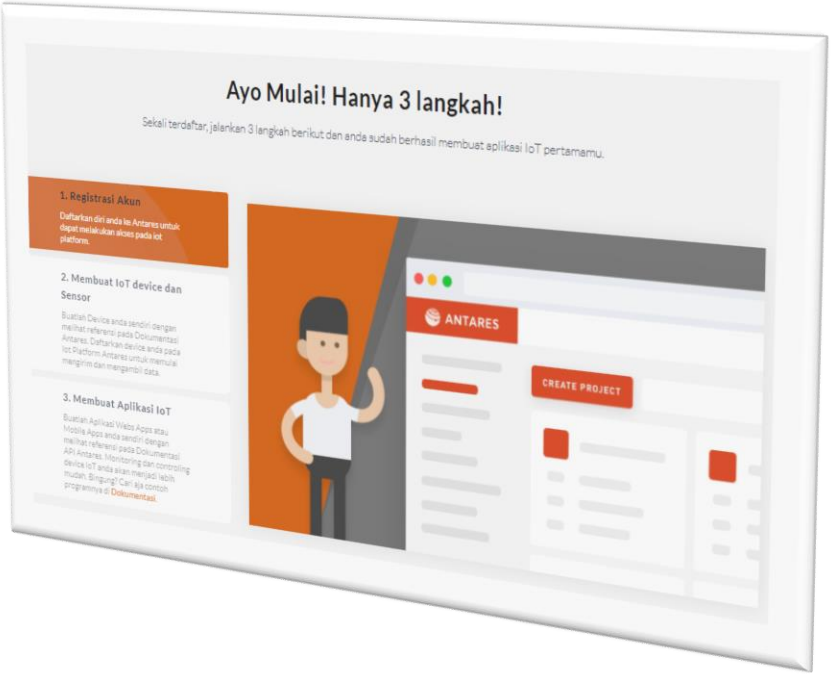
Daftarkan diri anda ke antares untuk dapat melakukan akses pada iot platform.

2. Membuat IoT device dan Sensor

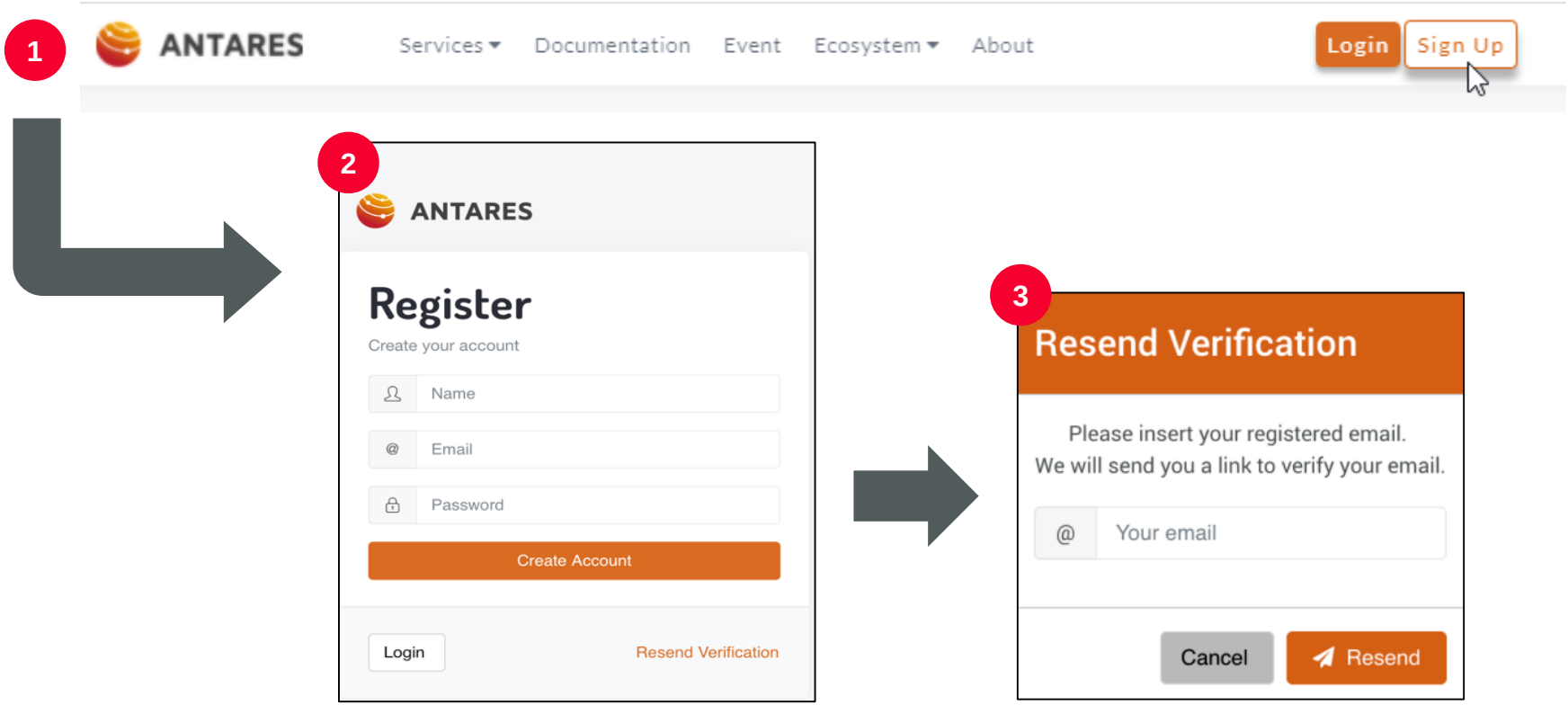
Buatlah Device anda sendiri dengan melihat referensi pada Dokumentasi Antares. Daftarkan device anda pada Iot Platform Antares untuk memulai mengirim dan mengambil data.

3. Membuat Aplikasi IoT

Buatlah Aplikasi Webs Apps atau Mobile Apps anda sendiri dengan melihat referensi pada Dokumentasi API Antares. Monitoring dan controling device IoTa anda akan menjadi lebih mudah. Bingung? Cari ja contoh programnya di Dokumentasi.

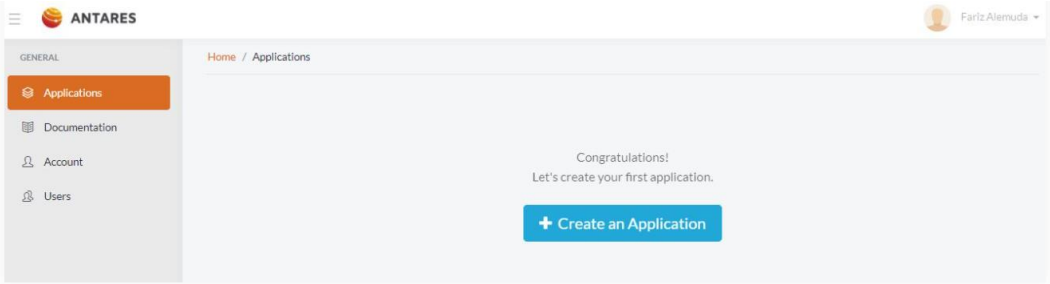


Registrasi

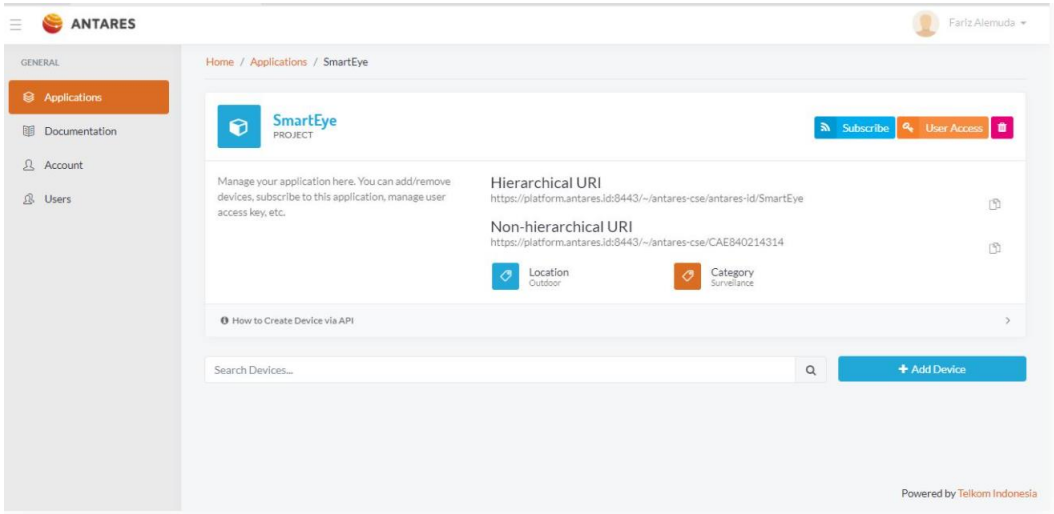


Membuat IoT Device dan Sensor di Antares

1 Membuat Aplikasi



2 Membuat Device



https://antares.id/id/docs.html

Membuat IoT Device dan Sensor

ESP 8266

GO TO TUTORIAL

ARDUINO UNO

GO TO TUTORIAL

ESP 32 (WI-FI)

GO TO TUTORIAL

RASPBERRY PI

GO TO TUTORIAL

ARDUINO PRO MINI (LORA)

GO TO TUTORIAL

ESP32 (LORA)

GO TO TUTORIAL

Langkah Persiapan

Software

Berikut adalah beberapa software yang dibutuhkan untuk menjalankan contoh-contoh pada dokumentasi ini:

- **Arduino IDE**
  Software utama yang akan digunakan untuk memprogram ESP8266.
  DOWNLOAD ARDUINO IDE
- **Arduino ESP8266**
  Arduino IDE tidak mendukung board-board ESP8266 secara bawaannya, maka dari itu perlu dilakukan instalasi Arduino ESP8266 melalui *Board Manager* Arduino IDE. Silahkan ikuti Tutorial Instalasi board ESP8266.
  DOWNLOAD ESP8266 ARDUINO
  Panduan instalasi Arduino ESP8266 pada Arduino IDE terdapat pada Modul Workshop Antares.
- **Library Antares ESP8266**
  Komunikasi antara ESP8266 dengan database Antares dapat menggunakan **HTTP** maupun **MQTT**.
  Instalasi masing-masing *library* HTTP maupun MQTT dapat dilakukan melalui *Library Manager* Arduino IDE, atau dengan mendownloadnya pada halaman GitHub. Silahkan ikuti Tutorial Instalasi Library ANtares.
  DOWNLOAD LIBRARY ANTARES ESP8266 HTTP
  DOWNLOAD LIBRARY ANTARES ESP8266 MQTT
- **Library DHT11**
  Library DHT11 dapat dipasang pada Arduino IDE mela…ary Manager atau halaman GitHub.
  DOWNLOAD LIBRARY DHT ADAFRUIT

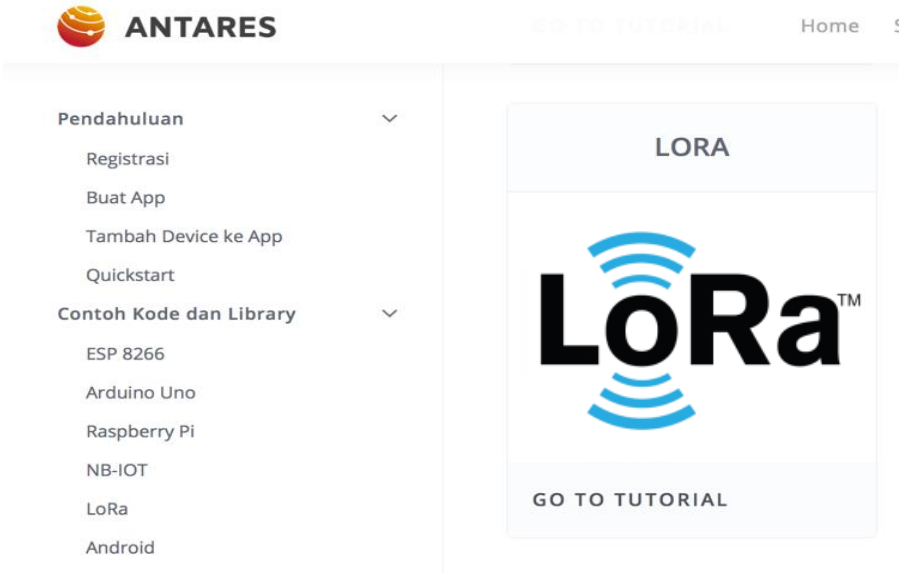
Hardware Coding

```
3  void setup() {
4    pinMode(led, OUTPUT);       // Atur pin "led" sebagai OUTPUT
5  }
6
7  void loop() {
8    digitalWrite(led, HIGH);    // Matikan LED
9    delay(1000);                // Jeda 1 detik
10   digitalWrite(led, LOW);     // Nyalakan LED
11   delay(1000);                // Jeda 1 detik
12 }
```

Murata Modul LoRaWAN Dev Kit

STM32 LoRa
Discovery Kit

Support IoT Local Community
Devices Developer



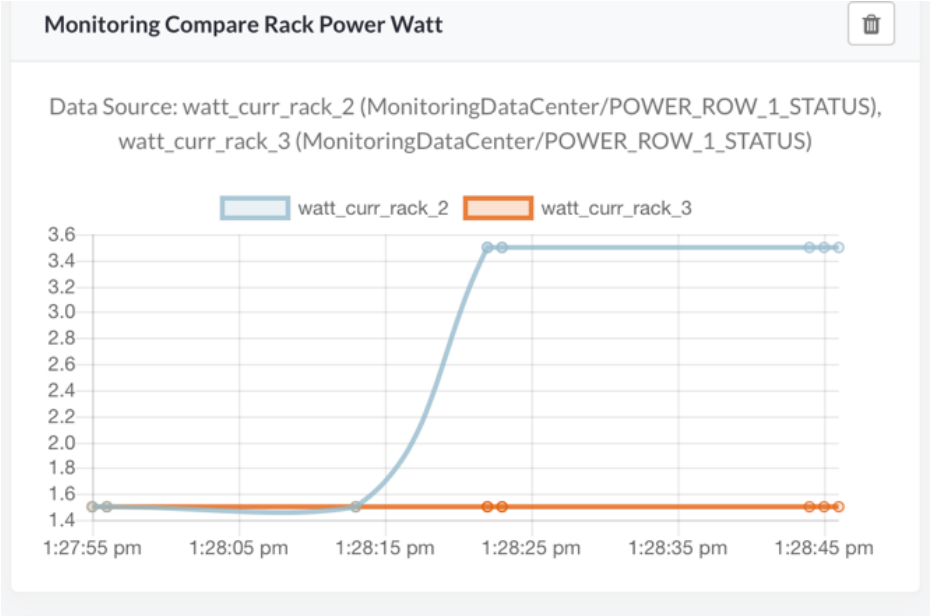
https://antares.id/id/docs.html

Cek Data Masuk di Antares

Data Masuk dari Device (/antares-cse/cin-626558616)


```
{
  "volt_rack_1": "220.1",
  "curr_rack_1": "5.2",
  "watt_curr_rack_1": "2.5",
  "watt_day_rack_1": "2.5",
  "watt_month_rack_1": "2.5",
  "volt_rack_2": "220.1",
  "curr_rack_2": "5.2",
  "watt_curr_rack_2": "3.5",
  "watt_day_rack_2": "3.5",
  "watt_month_rack_2": "3.5",
  "volt_rack_3": "220.1",
  "curr_rack_3": "5.2",
  "watt_curr_rack_3": "1.5",
  "watt_day_rack_3": "1.5",
  "watt_month_rack_3": "1.5"
}
```


Visualisasi di Widget



https://antares.id/id/docs.html

Membuat Applikasi

https://antares.id/id/docs.html

Pilih tutorial

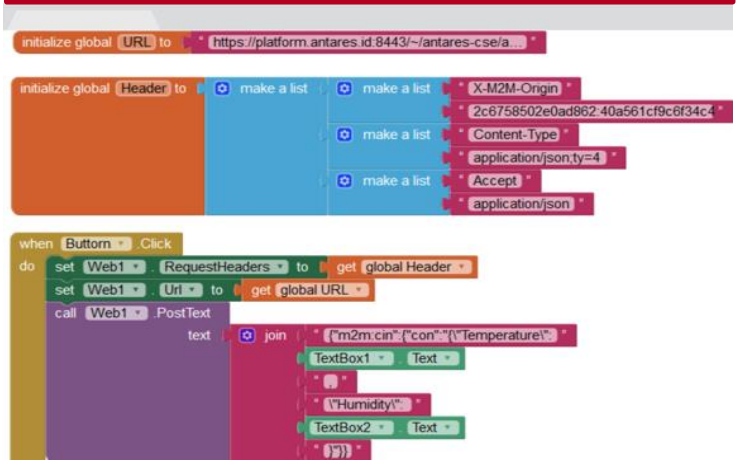
ANDROID

GO TO TUTORIAL

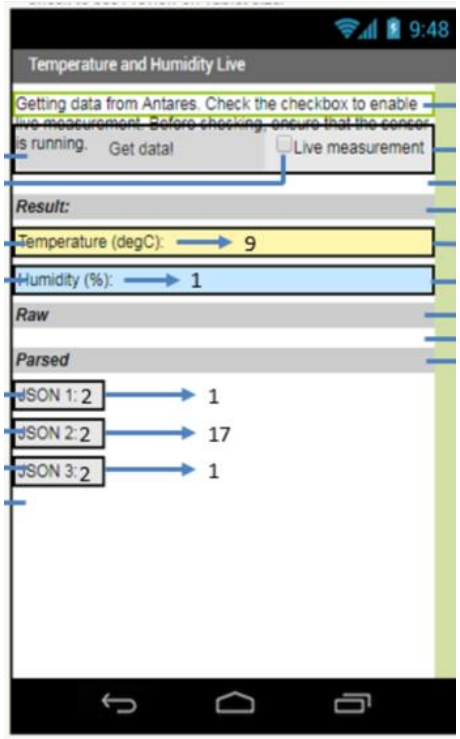
MIT APP INVENTOR

GO TO TUTORIAL

Blok MIT Inventor



Mobile App



Source Code Andorid App

```
1  <!--- IMPORTANT!!!!!!! --->
2  <!--- Tambahkan line berikut di AndroidManifest.xml Anda --->
3  <!--- Setelah manifest --->
4  <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
5  <!--- Sebelum application --->
```

Regulasi LPWAN Indonesia: LoRaWAN

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA DAN PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA
NOMOR 3 TAHUN 2019
TENTANG
PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN/ATAU PERANGKAT TELEKOMUNIKASI
LOW POWER WIDE AREA

DIREKTUR JENDERAL SUMBER DAYA DAN PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA,

Frequency:
920MHz -923MHz

LoRa Alliance®

RP002-1.0.1 LoRaWAN® Regional Parameters

Regional Parameter:
AS923-2

LoRaWAN Telkom Parameters

Channel Plan
AS923-2

Uplink Channel
(SF7-12 BW125kHz)
- 921.2 MHz
- 921.4 MHz – Join ch
- 921.6 MHz – Join ch
- 921.8 MHz
- 922.0 MHz
- 922.2 MHz
- 922.4 MHz
- 922.6 MHz

Downlink Channel
- 921.4 MHz SF10 BW125

*Notes: AS923-2 shifts the plan down 1.8MHz from AS923 (based on LoRa Alliance standard)

Support LoRaWAN Class
A & C

Support Activation Mode
ABP & OTAA

Register Your LoRa Device at
ANTARES

Collect your data using RESTFUL API / MQTT
https://antares.id/

LoRaWAN Akses

1. Public LoRaWAN:

- Gateway disediakan Telkom
- Cakupan Nasional
- Berlangganan per device

2. Private LoRaWAN:

- Gateway disediakan sendri
- Cakupan terbatas
- Gateway dikelola sendiri
- Berbasis Komunitas

Telkom Indonesia
the world in your hand

LoRa.id

ANTARES

Akses data dari/ke device melalui IoT Plaform Antares:

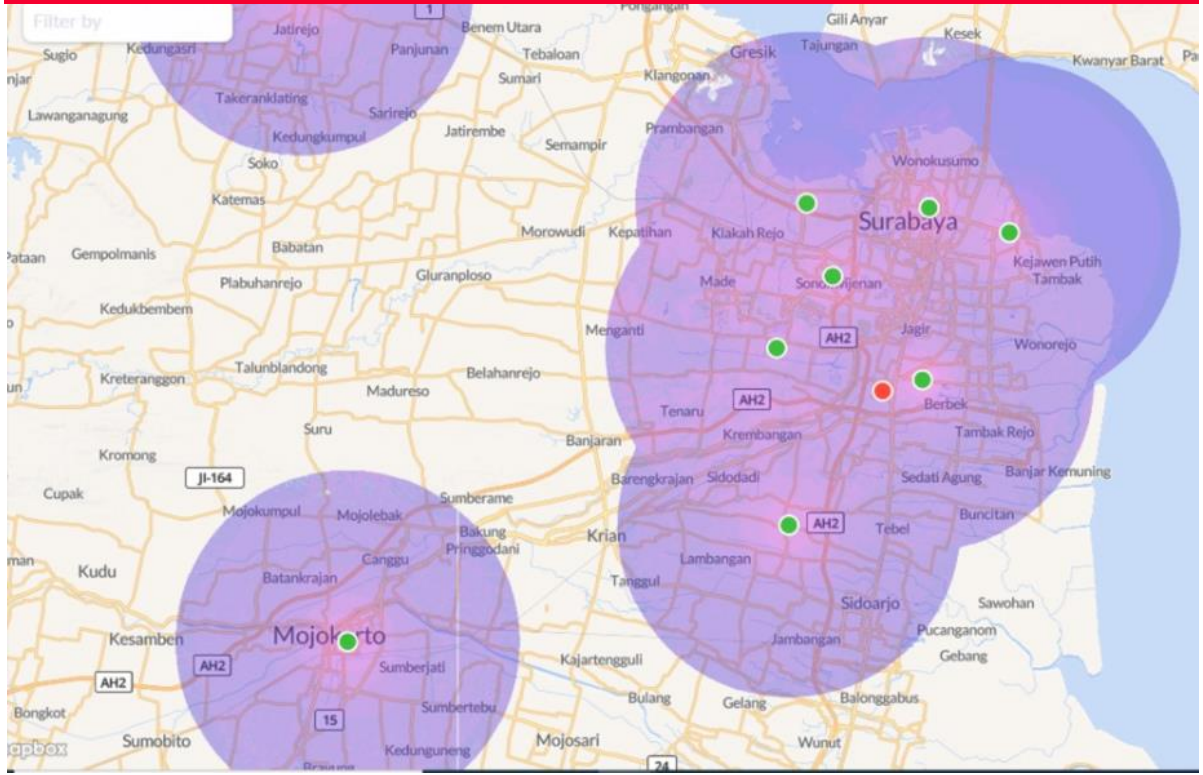
- Set Device LoRa
- Unset Device LoRa
- Uplink data
- Downlink data

Telkom's LoRaWAN Coverage

- Jakarta
- Bogor
- Tangerang
- Depok
- Bekasi
- Karawang
- Purwakarta
- Garut
- Semarang
- Surabaya
- Denpasar
- Medan

…dan area lainnya…

Contoh coverage area Surabaya



(4)
Contoh kasus IoT di Indonesia menggunakan LoRa

Konsep Dasar IoT

Modul LoRa

Kirim data

Dunia siber

Big Data

Konversi data, ekstraksi, dll.

Sensing | Digitalization

Analisa data

Kontrol berdasarkan hasil analisa

Use and Application Services

Smart City | Smart Factory | Healthcare | Agriculture

Analisa data yang dikumpulkan dari dunia nyata di dunia siber. Memberikan umpan balik ke pengguna dalam bentuk jasa layanan

Dunia nyata

Benda, mesin, manusia

Umpan balik ke dunia nyata sebagai pemecah masalah

Permasalahan sosial

Kekurangan pekerja | Biaya medis makin mahal | Bahan baku menipis | Perlu perawatan

Proposisi *Value* Murata and Telkom

Memanfaatkan kekuatan yang unik dari masing-masing perusahaan untuk memudahkan dan mempercepat perjalanan dalam mengembangkan perangkat IoT Anda menggunakan platform LoRaWAN dan Antares milik Telkom

- Leader pabrikan modul global
- Portofolio modul konektiviti yang beraneka ragam
- Basis pelanggan yang luas yang mencakup berbagai macam aplikasi di Indonesia dan global

- Leader telekomunikasi
- Layanan platform IoT komprehensif (*scalability*, sekuriti, analitik dan pengelolaan perangkat)
- Basis pelanggan yang luas yang mencakup berbagai macam aplikasi di Indonesia

Solusi IoT End-To-End

Mudah terhubung ke jaringan and platform IoT Telkom menggunakan modul Murata

Akselerasi Pengembangan Perangkat IoT

Jan 21	Feb 21	Mar 21	Apr 21	May 21	Jun 21	Jul 21	Aug 21

1st proto

2nd proto

HW design

Sch → Layout → PCB Mfr → Assy → HW Bring Up & Eval → Spin2 Sch + Lay → PCB Mfr → Assy → HW Bring Up & Eval → Pre-Prod → MP

Murata Integrated Modules

SW design

Telkom Network & IoT Platform

Proto SW → MP Product SW Features Dev

Device cert.

Murata Certified Modules → Certif.

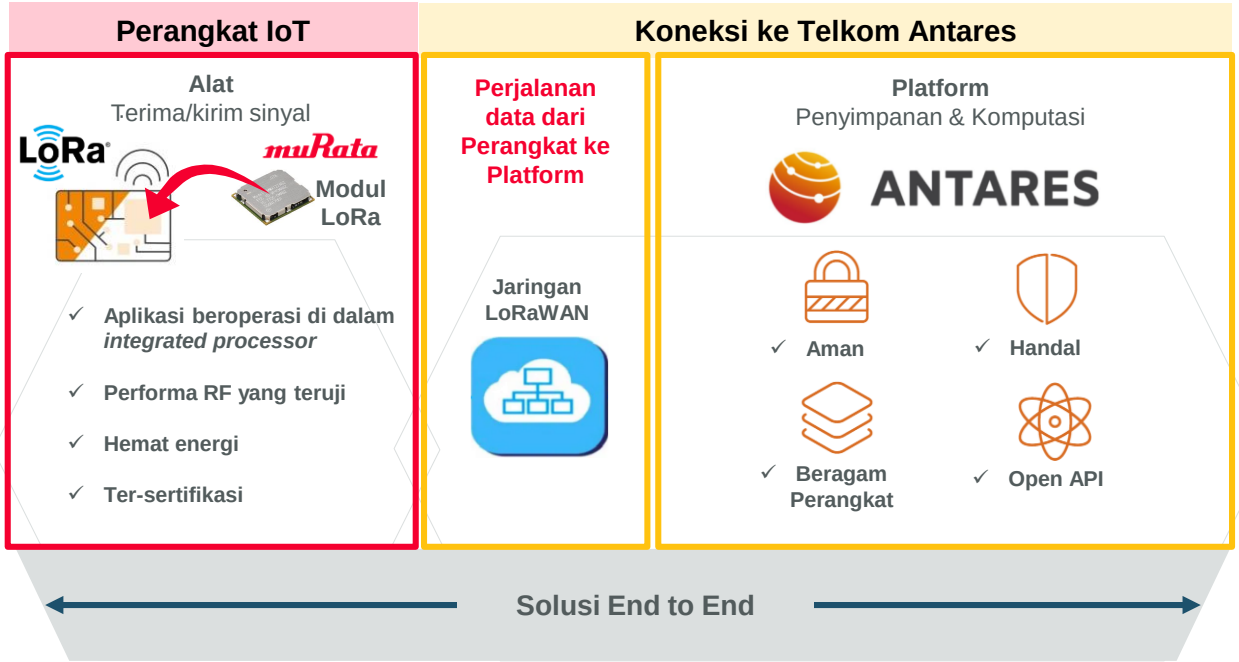
- Management
- Marketing
- Project manager
- HW design team
- IT/ SW design team

Time to Market Lebih Cepat

Mengurangi Biaya Pengembangan

Menghubungkan Perangkat IoT ke Antares

Antares: platform untuk menghubungkan perangkat Anda secara aman ke *cloud* Telkom & perangkat lainnya, koneksi data ter-enkripsi, melakukan proses dan menindaklanjuti sesuai data intelejensi



Sambungkan perangkat IoT anda ke jaringan LoRa Telkom dan Antares hanya dalam beberapa langkah:

1) Flash *firmware*-nya ke modul Murata pada *evaluation board*

2) Dapatkan informasi lanjutan

- ❑ DevEUI (*identifier* perangkat) dari IEEE
- ❑ AppEUI (*identifier* Server Aplikasi) dan AppKey (*identifier* aplikasi) dari Telkom

3) Sambungkan ke jaringan LoRa Telkom

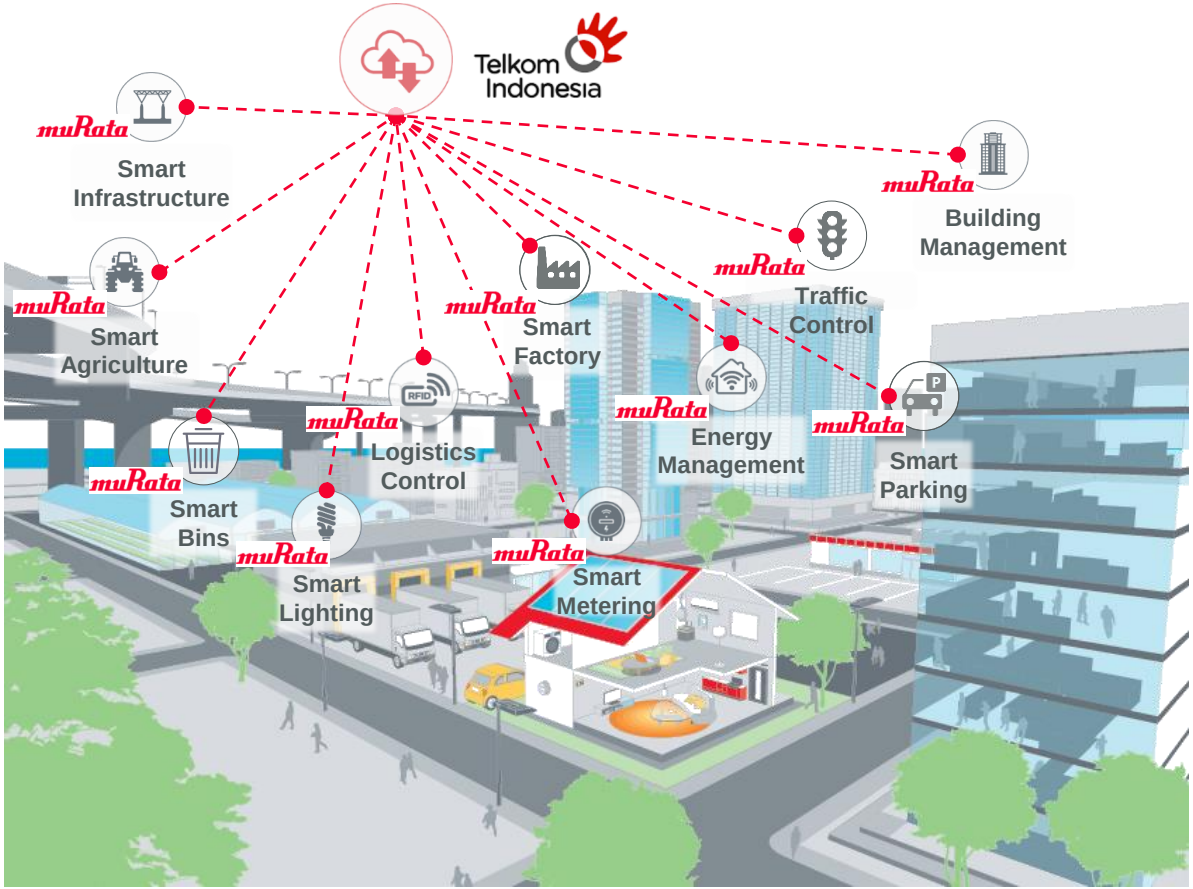
Kirimkan pesan *Join Request* ke Server Aplikasi termasuk DevEUI, AppEUI, AppKey

4) Hubungkan ke platform Antares IoT

=> Lihat demo *hands-on* kami untuk lebih detailnya

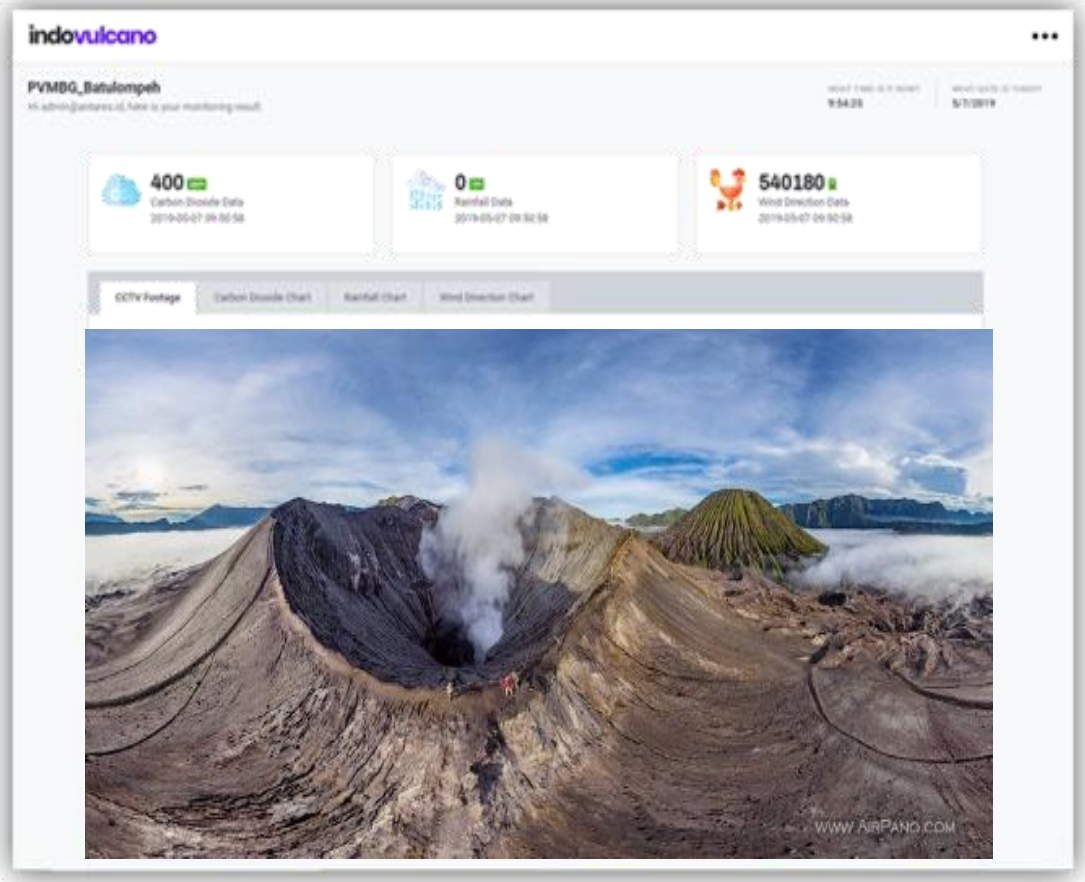
Ekspansi Penerapan Perangkat IoT Anda

Pilihlah konektivitas LoRa & layanan IoT Telkom untuk perangkat pintar Anda!!!

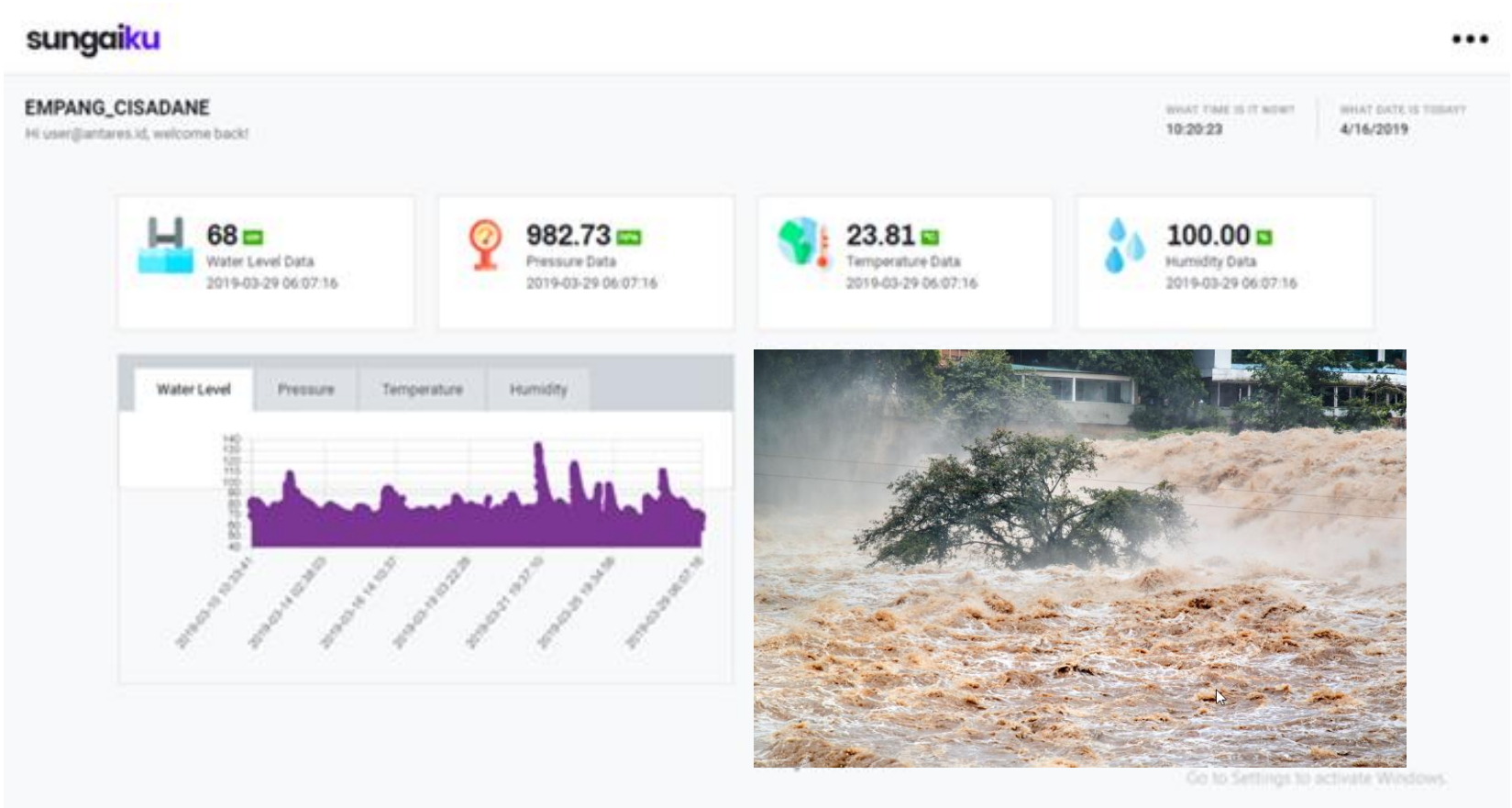


Volcano Monitoring

- IoT for Early Warning System
- Installed in Mount Agung, Bali
- Capture parameters of volcano
  Give an alert to the local people



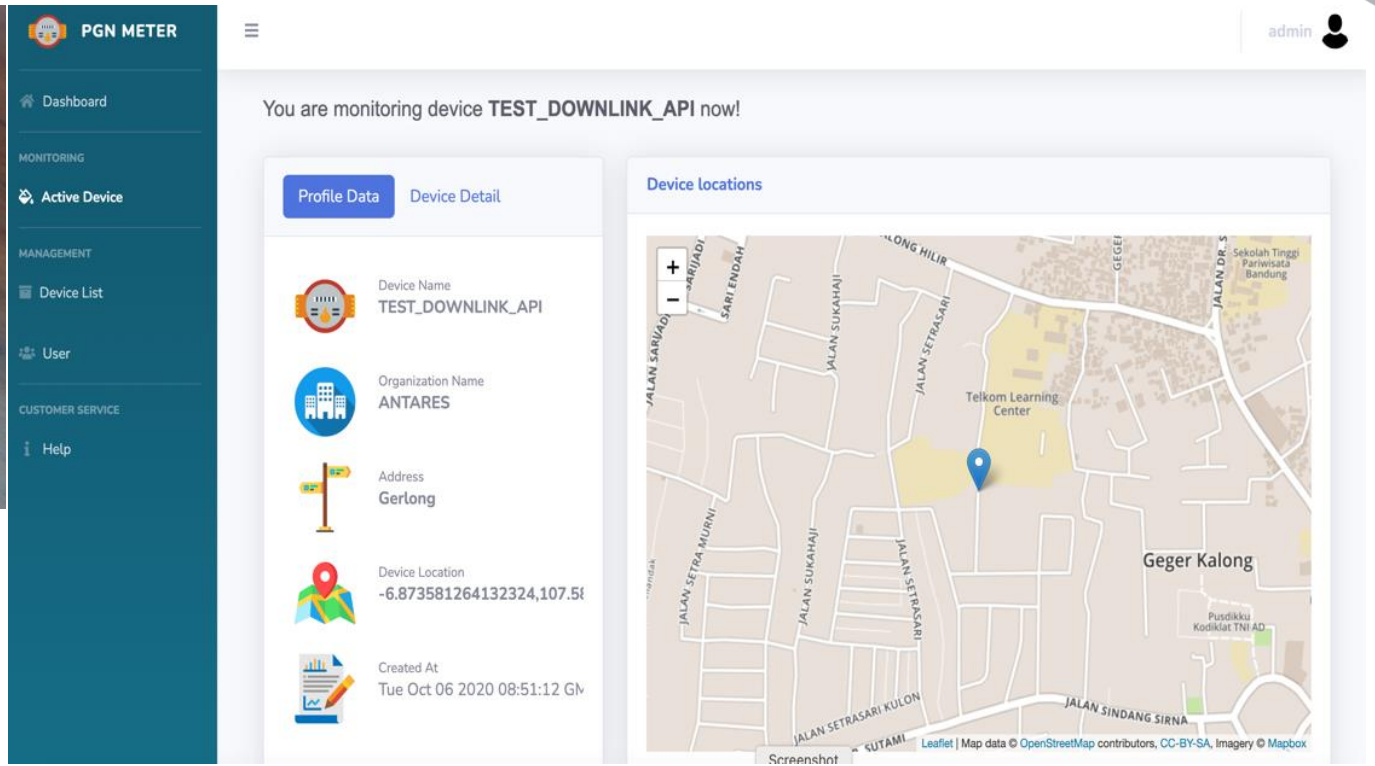
River Monitoring



Smart Lighting

Smart Meter

- Residential Gas Meter
- Power Meter (Listrik)
- Water Mater PDAM



Publikasi Implementasi IoT – LoRa Telkom

- **Telkom siapkan sederet solusi IoT untuk Industri utilitas** -indotelko.com
- **Genjot Bisnis IoT, Telkom Incar Sektor Ini** -Bisnis.com
- **IoT Telkom Didukung Teknologi Long Range LoRa 920-923 MHz** -Bisnis.com
- **Layanan IoT PT Telkom Makin Diminati Masyarakat** –republika.co.id
- **Antares, Platform IoT Telkom Diakui Internasional** -inet.detik.com
- **Telkom Gaet IoT Asal Belanda Wujudkan Making Indonesia 4.0** -wartaekonomi.co.id

Kesimpulan

1. **Modul LoRa Murata generasi pertama dan kedua telah tersedia**
   - Type ABZ: Semtech LoRa SX1276 + MCU STM32L0, 12.5 x 11.6 x 1.76(max) mm, Metal case shielded
   - Type 1SJ: Semtech LoRa SX1262 + MCU STM32L0, 10.0 x 8.0 x 1.60(max) mm, Shielded Resin Mold

2. **Solusi "Telkom-Ready" jaringan LoRaWAN dan platform IoT Antares**
   - *Time to Market* lebih cepat
   - Biaya dan risiko pengembangan lebih rendah
   - Menawarkan fitur unik dan serangkaian sekuriti untuk perangkat IoT Anda

3. Nikmatilah produk dan layanan unggulan kami yaitu **modul wireless dan akses jaringan telekomunikasi** untuk aplikasi IoT Anda!!!

Tanya & Jawab

Terima kasih

Kami akan mengirimkan email dengan video On-Demand untuk webinar hari ini.

Telkom Indonesia

muRata
INNOVATOR IN ELECTRONICS

Hubungi kami

Iwan Junaedi
Sales Executive
(EMS & Distribution Division)
Murata Electronics Singapore

Email: iwan.junaedi@murata.com

Ibnu Alinursafa
IoT Platform Manager

PT. Telkom Indonesia

Email: ibnua@telkom.co.id