

Intelligent and Connected Vehicles

Oscar Hadikaryana, ST, MT
Pertemuan 10



Kendaraan yang Terhubung

- Mobil yang terhubung adalah mobil yang dapat berkomunikasi dua arah dengan sistem lain di luar mobil (LAN). Ini memungkinkan mobil untuk berbagi akses internet, dan karenanya data, dengan perangkat lain baik di dalam maupun di luar kendaraan. Untuk aplikasi yang kritis terhadap keselamatan, diantisipasi bahwa mobil juga akan terhubung menggunakan radio komunikasi jarak pendek khusus (DSRC), yang beroperasi di pita 5,9 GHz yang diberikan FCC dengan latensi sangat rendah.

- Pasar global untuk data mobil dapat tumbuh setinggi \$ 750 miliar pada tahun 2030, menurut McKinsey & Company. Dan lebih dari 250 juta kendaraan yang terhubung akan berada di jalan pada tahun 2020, menurut Gartner. Berikut adalah beberapa perusahaan lagi yang mencari posisi terdepan di sektor IOT dalam kendaraan.



Jenis Konektivitas

1. V2I " Vehicle to Infrastructure ": Teknologi ini menangkap data yang dihasilkan oleh kendaraan dan memberikan informasi tentang infrastruktur kepada pengemudi. Teknologi V2I mengkomunikasikan informasi tentang keselamatan, mobilitas, atau kondisi terkait lingkungan.
2. V2V " Kendaraan ke Kendaraan ": Teknologi ini mengkomunikasikan informasi tentang kecepatan dan posisi kendaraan di sekitarnya melalui pertukaran informasi nirkabel. Tujuannya adalah untuk menghindari kecelakaan, mengurangi kemacetan lalu lintas dan berdampak positif bagi lingkungan.

3. V2C " Vehicle to Cloud ": Teknologi bertukar informasi tentang dan untuk aplikasi kendaraan dengan sistem cloud . Ini memungkinkan kendaraan untuk menggunakan informasi dari yang lain, meskipun cloud menghubungkan industri seperti energi, transportasi dan rumah pintar dan memanfaatkan IoT .

4. V2P " Vehicle to Pedestrian ": Teknologi ini merasakan informasi tentang lingkungannya dan mengkomunikasikannya dengan kendaraan lain, infrastruktur, dan perangkat seluler pribadi. Ini memungkinkan kendaraan untuk berkomunikasi dengan pejalan kaki dan dimaksudkan untuk meningkatkan keselamatan dan mobilitas di jalan.



5.V2X " Vehicle to Everything ": Teknologi ini menghubungkan semua jenis kendaraan dan sistem infrastruktur dengan yang lain. Konektivitas ini mencakup mobil, jalan raya, kapal, kereta api dan pesawat terbang.

Tantangan Kendaraan yang Terkoneksi

(<http://www.eurecom.fr/fr/publication/4883/download/comsys-publi-4883.pdf>)

1. Platform dan layanan IoT berbasis Cloud bergantung banyak pada layanan web RESTful dan teknologi IP untuk memberikan interoperabilitas dan kemudahan pengembangan. Industri otomotif sedang memeriksa potensi menggunakan IPv6 asli untuk menghubungkan kendaraan dengan platform cloud apa pun. Tetapi skenario cloud rentan terhadap latensi yang lebih tinggi dan lebih sedikit QoS dan tidak cocok untuk aplikasi waktu nyata. Mengingat sifatnya yang harus aman dan sangat otonom skenario kendaraan, penting untuk mengevaluasi platform komputasi edge.



2. Dengan masuknya banyak sensor heterogen dan aktuator menjadi bagian kendaraan, pengumpulan data menggunakan Mekanisme seragam hal ini menjadi tantangan lain. Pengumpulan Data juga ditambah dengan komunikasi data untuk jalur akses jaringan (Road Side Units di sebagian besar kasus). Deskripsi sensor serta konfigurasi mereka juga perlu diselidiki.

3. Integrasi perangkat seluler (cerdas) dalam kendaraan dan sistem transportasi dapat membuka jalan untuk mengumpulkan data tentang lingkungan kendaraan.

Menggabungkan data sensor kendaraan dengan data lingkungan pada sebuah platform komputasi sangat menantang, karena format data dan konten yang berbeda serta tidak ada mekanisme standar untuk fusi data.



4. Mengumpulkan dan komunikasi data sensor dan peta (untuk kendaraan otonom) adalah dua pilar dasar untuk memungkinkan penggabungan data dan analitik data yang dapat menghasilkan kecerdasan tingkat tinggi. Ini pada gilirannya dapat digunakan untuk mengirim pemberitahuan ke kendaraan yang sangat otonom untuk bereaksi terhadap lingkungan mengemudi. Tantangan ini berkaitan dengan pemrosesan data dan aktuasi.

5. Platform IoT berbasis cloud saat ini memanfaatkan infrastruktur IP yang dasar untuk penyebaran memperoleh kecerdasan tingkat tinggi dari data mentah. Tapi Komunikasi IP tidak dirancang untuk mendukung mobilitas secara native juga bukan data centric. Karena itu, Information Centric Networking (ICN) seharusnya digunakan.

6. Integrasi yang mulus dari jaringan kendaraan, seluler perangkat, komputasi tepi, dan pose platform penyimpanan tantangan besar karena semua blok bangunan ini heterogen dalam hal kodrat mereka, kemampuan, ketergantungan pada elemen infrastruktur dan perangkat lunak. Ini dapat diatasi dengan berfokus pada aspek data sentris IoT daripada infrastruktur dan jaringan komunikasi. Ini akan memisahkan ketergantungan di antara blok bangunan dan promosi interoperabilitas.

7. Di samping ini, ada tantangan teknik dalam hal mengintegrasikan sumber daya kendaraan yang terhubung ke dalam standar arsitektur IoT. Ini merupakan tantangan karena Munculnya beberapa standar IoT yang bersaing (oneM2M, IEEE P2413) dan upaya berkelanjutan dari W3C Web of Things dan Kelompok Kerja Otomotif.

Contoh terapan IoT pada Kendaraan

(<https://builtin.com/internet-things/iot-in-vehicles>)

1. CHECKING FOR UPDATES — FOR YOUR CAR
2. SAFER ROADS, EASIER PARKING AND BETTER PARTS MAINTENANCE
3. TELENNAV- INFOTAINMENT
4. BRANSYS - FLEET MANAGEMENT
5. PARQEX - PARKING
6. PROGRESS- PREDICTIVE MAINTENANCE
7. OTONOMO - SAFER TRAFFIC FLOW
8. AUTOMOTIVE DATA SECURE

CHECKING FOR UPDATES — FOR YOUR CAR



3. INFOTAINMENT



BRANSYS - FLEET MANAGEMENT



PARQEX - PARKING



PROGRESS- PREDICTIVE MAINTENANCE



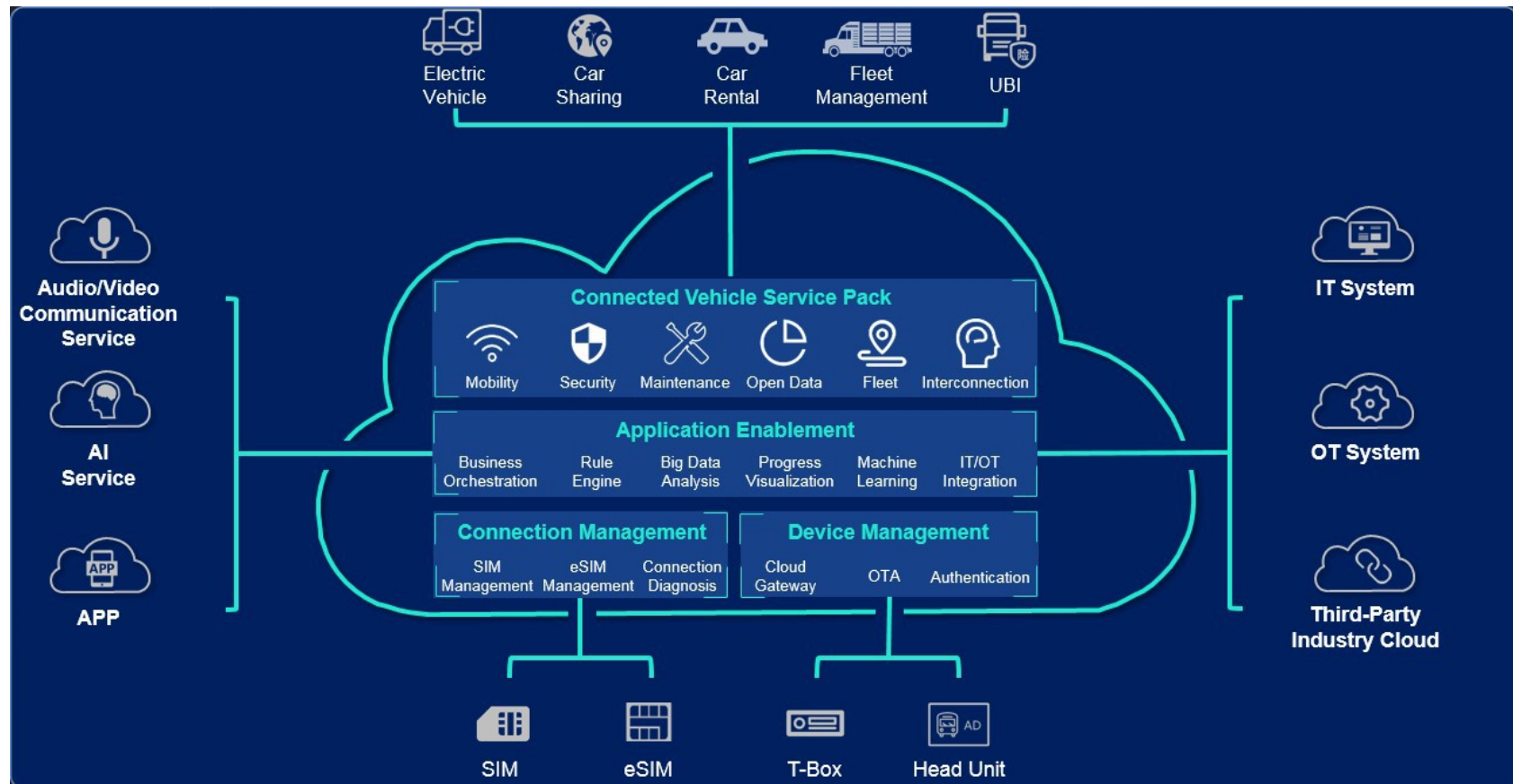
OTONOMO - SAFER TRAFFIC FLOW



Automotive Data Secure



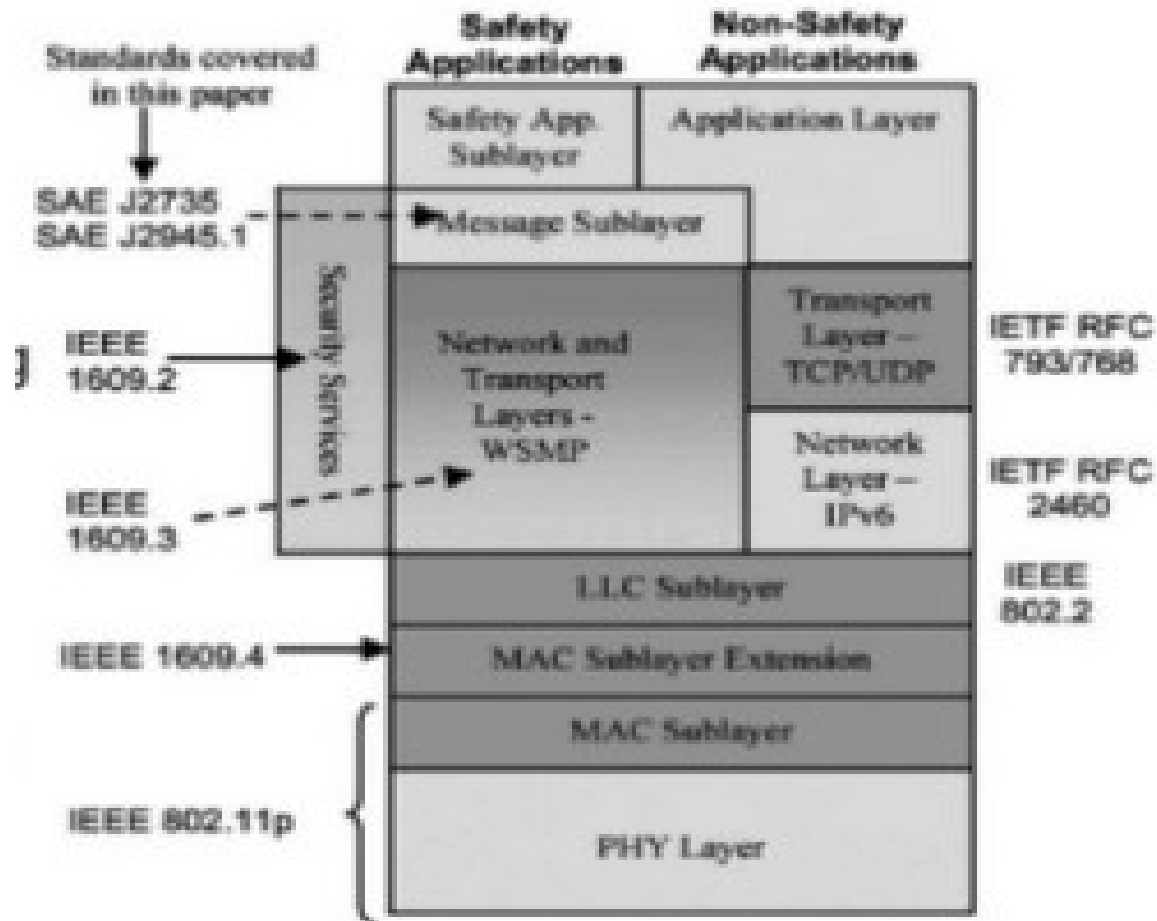
Arsitektur ICV Huwae



Protokol IEEE 1609 Family

- Sistem Wave adalah sistem komunikasi radio yang tidak hanya berurusan dengan lapisan MAC dan PHY tetapi juga dengan layanan yang didorong eksternal yang menawarkan begitu banyak keuntungan untuk arsitektur Wave secara keseluruhan. Meskipun penggunaan layanan yang didorong secara eksternal telah terbatas karena komunikasi lingkungan kendaraan berkecepatan tinggi antara kendaraan dan penyedia layanan.

Wave Protocol Stack



J.B. Kenney,
Toyota ITC,
Proc. IEEE 99,
2011.

- Infrastruktur yang kurang berkembang dan kurangnya komunikasi yang homogen antara berbagai industri otomotif menciptakan layanan yang sangat terbatas. Layanan yang diakui oleh Sistem Transportasi Cerdas Nasional AS (ITS) dan beberapa industri otomotif lainnya seperti komunikasi antara kendaraan ke unit sisi jalan, kendaraan dan kendaraan lain dan terutama dengan sistem WAVE lainnya.

• IEEE 1609 family

- IEEE 1609 family for WAVE adalah mendefinisikan akses keamanan, arsitektur, model komunikasi, mengelola struktur dan mendapatkan akses fisik untuk kecepatan tinggi (dari 3 hingga 27Mb / dtk) jarak pendek (hingga 1000m) latensi rendah pada lingkungan akses komunikasi kendaraan nirkabel.

Komponen utama arsitektur ini adalah

- 1) On Board Unit(OBU)
- 2) Road Side Unit(RSU)
- 3) Wave interface

•Standar keluarga IEEE 1609

1. IEEE 1609.1 - Standar untuk Akses Nirkabel di Lingkungan Kendaraan (WAVE) - Manajer Sumber Daya - Ini berkaitan dengan bagaimana data mengalir dan menggambarkan fitur utama sistem WAVE. Ini juga berkaitan dengan bagaimana format pesan perintah dan format penyimpanan data akan, sehingga ini bisa sangat membantu bagi aplikasi untuk berkomunikasi antara komponen atau beberapa perangkat khusus yang didukung oleh unit On board.

- IEEE 1609.2-Layanan Keamanan untuk aplikasi dan Pesan Manajemen: Ini mendefinisikan pemrosesan format pesan dan juga menangani keadaan untuk menggunakan pesan aman dan pesan ini diproses berdasarkan permintaan.

Standar ini mendefinisikan pesan keamanan wave dan menyediakan pemrosesan yang dilakukan untuk memastikan komunikasi yang aman dengan data yang aman dan iklan layanan yang aman.

Layanan Manajemen Keamanan menyediakan layanan manajemen sertifikat yang disediakan oleh Entitas manajemen Sertifikat (CME). WAVE mendukung beberapa layanan keamanan umum seperti Kerahasiaan, otentikasi, otorisasi, dan integritas.

- IEEE 1609.3: Layanan jaringan dan transportasi- Untuk mendukung pertukaran data WAVE yang aman, layanan jaringan mendefinisikan layanan transportasi dan lapisan jaringan dan juga mencakup pengalamatan dan bagaimana routing dilakukan. Ini juga berkaitan dengan pesan pendek Wave dan bagaimana IPV6 mendukung aplikasi. Layanan jaringan juga mencakup sub layer kontrol Logical Link, untuk lalu lintas IP dan WSMP. Ruang lingkup ini adalah spesifikasi lapisan transport dan jaringan yang mendukung konektivitas nirkabel multi-channel di WAVE.

- IEEE 1609.4: Operasi Akses multi-saluran: Standar ini pada dasarnya menyediakan peningkatan Kontrol Akses Media IEEE 802.11 untuk mendukung operasi gelombang dan layanan yang mendukung layanan multi-saluran di lingkungan WAVE. Standar ini digunakan untuk mengelola koordinasi saluran (koordinat lapisan MAC bahwa paket ditransmisikan dalam saluran RF yang tepat pada waktu yang tepat) dan mendukung pengiriman unit data layanan MAC.

- **EEE 1609.11: Protokol Pertukaran Data Pembayaran Elektronik Over-Air untuk ITS-** Ini umumnya berkaitan dengan layanan dan format pesan aman untuk mendukung pembayaran elektronik. Standar ini berkaitan dengan lapisan dan profil layanan aplikasi untuk pembayaran dan otentikasi identitas dan transfer data pembayaran untuk komunikasi jangka pendek khusus.

Rincian pembayaran elektronik termasuk faktur, kwitansi dan bukti pembayaran. Komunikasi peralatan dilakukan dengan menggunakan tumpukan WAVE yang sudah dijelaskan dalam IEEE 1609.3 dan IEEE 1609.4. Lapisan ini membutuhkan fungsi Layanan Pembayaran Elektronik (EPS) dan yang berkomunikasi melalui tumpukan Via WAVE.

- IEEE 1609.12: Alokasi Pengidentifikasi:
Standar ini berkaitan dengan alokasi
pengidentifikasi WAVE.

- Pengembangan standar ini untuk aplikasi WAVE dilakukan sedemikian rupa sehingga perangkat WAVE dapat mengakomodasi arsitektur yang mendukung dua saluran, yaitu Saluran Kontrol (CCH) dan Saluran Layanan (SCH). Saluran ini menyediakan operasi beberapa saluran di WAVE dan memiliki keunggulan terkait keamanan. Peran CCH adalah untuk mengirimkan pesan singkat WAVE dan mengumumkan layanan WAVE sedangkan peran SCH bertanggung jawab atas interaksi dan transmisi aplikasi.

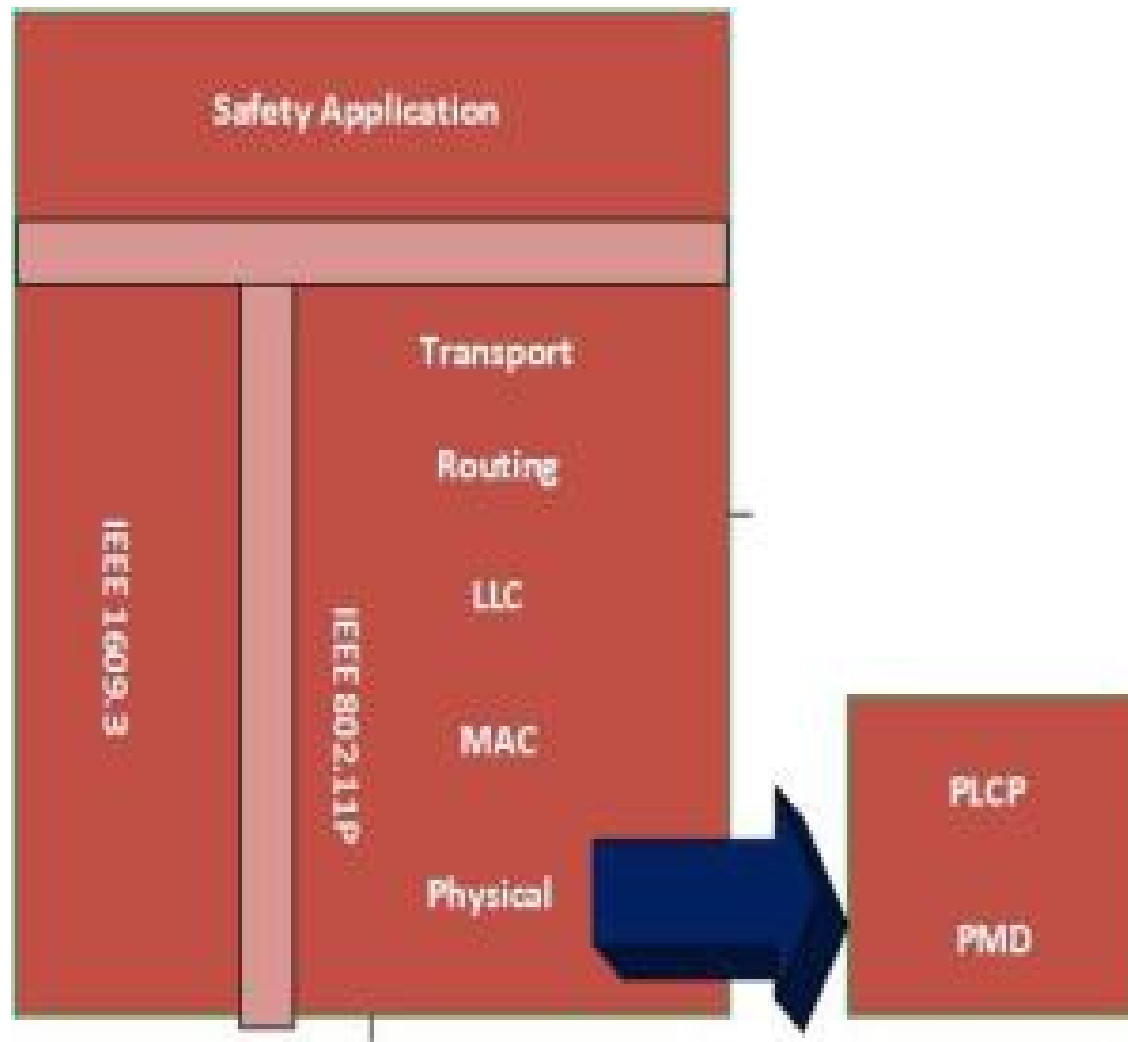
Pengguna IEE 1609 Family

- Industri otomotif, penyedia layanan dan insinyur lalu lintas yang terlibat dalam desain, implementasikan perangkat WAVE dalam lingkungan sehari-harinya. Karena Standar ini secara khusus dikembangkan untuk lingkungan kendaraan berkecepatan tinggi untuk komunikasi antara kendaraan dan memiliki desain latensi rendah untuk OBU dan RSU.

- IEEE 1690 keluarga untuk arsitektur WAVE terutama menjelaskan tentang akses data nirkabel, komunikasi, keamanan dan iklan antara kendaraan ke unit pinggir jalan.

- Pesan singkat WAVE dan IPV6 digunakan untuk berkomunikasi antara kendaraan dan antara kendaraan ke perangkat pinggir jalan. Standar-standar ini membantu menyediakan layanan sehingga aplikasi harus bekerja terlepas dari pabrikan mana seperti mekanisme akses penyimpanan data, manajemen perangkat dan pertukaran pesan yang sangat aman. Keluarga IEEE 1609 telah membuat WAVE keseluruhan lengkap untuk mengatasi semua persyaratan yang terkait dengan standar komunikasi atau yang berkaitan dengan layanan untuk V2I.

IEEE 802.11P: Physical Layer



Referensi

- <https://www.huawei.com/minisite/iot/en/vehicle-networking.html>
- https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/092019/Documents/Noah_Luo_Presentation.pdf
- <https://gauravpathak07.wordpress.com/2015/06/20/wave-brief-role-of-ieee-1609-family/>

TUGAS

1. Diskusi kelompok (Tentang fitur-fitur Intelligent Connected Vehicle yang sudah dikembangkan pada masa sekarang ini).
2. Tantangan Intelligent & Connected Vehicle dalam implementasinya, baik dunia atau Indonesia.