

Implementasi Sensor pada IOT (2)

Pertemuan ke-5

Underwater Acoustic Sensor Network

- Implementasi jaringan sensor nirkabel bawah air bisa dilakukan dengan menggunakan sistem komunikasi akustik. Sistem komunikasi akustik adalah sistem komunikasi yang gelombang pembawanya berupa gelombang suara.
- Sistem komunikasi akustik tersebut dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi seperti penelitian bidang maritim, oseanografi, eksplorasi minyak di daerah lepas pantai dan sistem pertahanan. Fitur-fitur dan arsitektur jaringan sensor bawah air,
- Sistem komunikasi akustik mempunyai tantangan yang unik bila dibandingkan dengan sistem komunikasi radio atau optik di udara, diantaranya adalah kecepatan perambatan gelombang suara yang lambat yang mengakibatkan durasi propagasi menjadi tinggi dan sempitnya lebar pita yang tersedia.
- Disamping itu, bila sistem komunikasi akustik bawah air dikehendaki untuk jaringan sensor nirkabel yang pada umumnya terdiri atas banyak node, maka diperlukan pengaturan penggunaan kanal yang biasanya disebut dengan protokol Media Access Control (MAC) yang dalam referensi model OSI terletak pada lapis kedua (datalink)

Underwater Acoustic Sensor Network

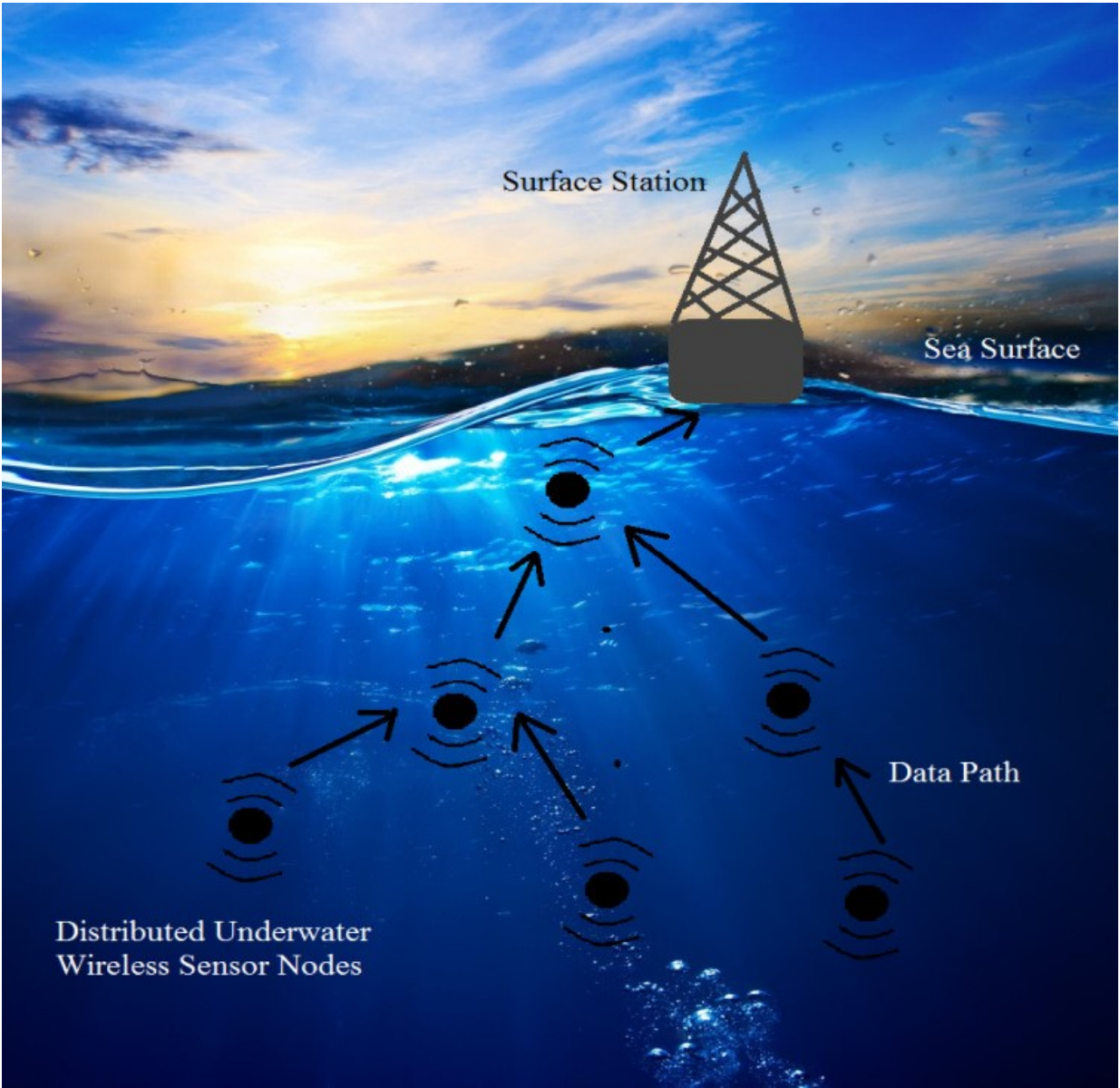
- Beberapa riset menyebutkan bahwa pada saat ini gelombang akustik adalah pilihan terbaik untuk sistem komunikasi bawah air karena gelombang suara membutuhkan daya yang lebih kecil dibandingkan gelombang RF dan optik untuk menjangkau jarak transmisi yang sama
- Kendala pada penggunaan gelombang akustik adalah cepat rambat gelombang akustik relatif sangat lambat bila dibandingkan dengan cepat rambat gelombang RF atau gelombang optik di udara yang hanya berkisar pada 1500 meter/detik. Hal ini menyebabkan durasi propagasi gelombang akustik menjadi lama.

Underwater Acoustic Sensor Network

- Permasalahan yang lain pada sistem komunikasi akustik bawah air adalah bandwidth yang tersedia dan frekuensi optimal yang bisa digunakan berbeda-beda tergantung pada jarak transmisi. Semakin jauh jarak transmisi, semakin sempit bandwidth yang tersedia dan semakin rendah pula frekuensi optimalnya. Oleh karena itu, untuk meningkatkan bandwidth yang tersedia bisa dilakukan dengan cara membagi jarak transmisi yang jauh menjadi lebih pendek dengan menambahkan relay di tengahnya.

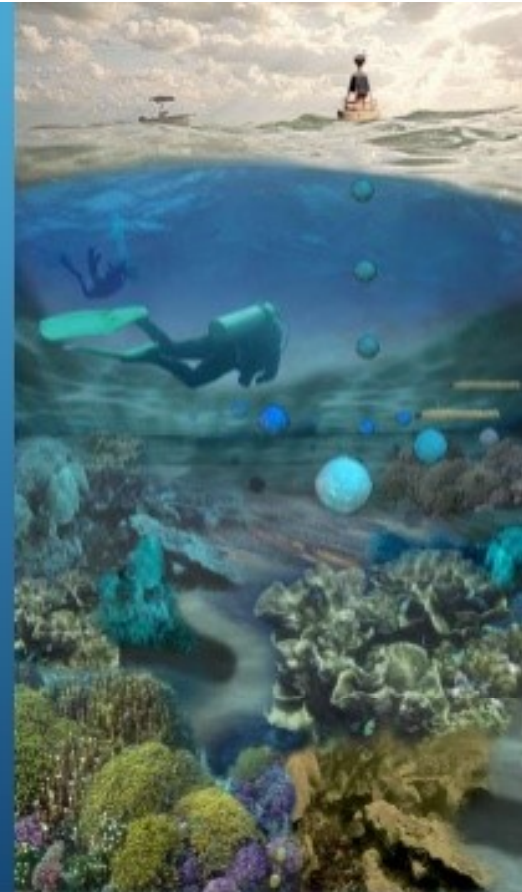
Underwater Acoustic Sensor Network

- Layaknya gelombang RF dan optik di udara, gelombang akustik bawah air juga mengalami atenuasi atau peredaman.
- Terdapat dua faktor peredaman gelombang akustik di air, yaitu:
 - redaman yang diakibatkan oleh geometri penyebaran gelombang dan
 - redaman yang diakibatkan oleh absorpsi air.
- Untuk lautan dangkal (kedalaman < 200 m), diasumsikan penyebaran gelombangnya berbentuk tabung atau silinder.
- Untuk laut dalam, diasumsikan penyebaran gelombangnya berbentuk bola.



UNDERWATER SENSOR NETWORKS -CHALLENGES-

- ▶ High propagation delay
- ▶ Radio waves are extremely strongly attenuated in salt water
- ▶ The channel is severely impaired (multipath and fading)
- ▶ Energy conservation is different
- ▶ Underwater sensors are prone to failures because of fouling and corrosion



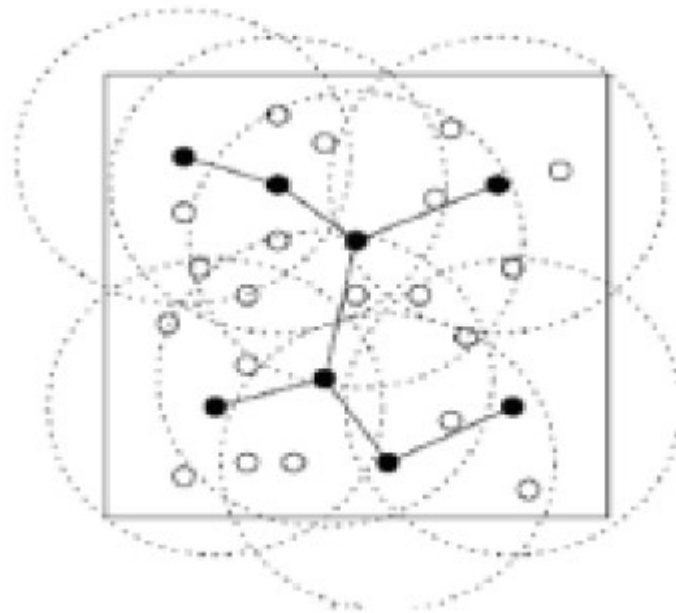
- delay propagasi (transmisi atau penyebaran sinyal dari suatu tempat ke tempat lain) tinggi
- gelombang radio sangat dilemahkan dalam air asin
- channel sangat terganggu (multipath dan fading)
- konservasi energi yang berbeda
- sensor bawah air rentan terhadap kegagalan karena pembusukan dan korosi

WSN Coverage

- Wireless Sensor Network termasuk ke dalam Low-rate Wireless Personal Area Networks karena bit-rate rendah dan tidak memerlukan jarak komunikasi yang jauh.
- Cakupan (coverage) adalah salah satu evaluasi kinerja dalam jaringan sensor nirkabel (wireless sensor network).
- Coverage mewakili seberapa baik field of interest (Fol) yang dapat dipantau oleh satu set sensor.
- Sebuah titik dalam Fol dikatakan tercakup jika terletak setidaknya dalam jangkauan penginderaan (sensing range) satu buah sensor dan dikatakan k-covered jika terletak dalam sensing range sejumlah k sensor, dimana $k \geq 1$.
- Coverage dapat dianggap sebagai ukuran kualitas layanan (quality of service) yang menjamin bahwa semua titik dalam Fol tercakup setidaknya oleh sebuah sensor. Jumlah sensor yang diperlukan harus optimal

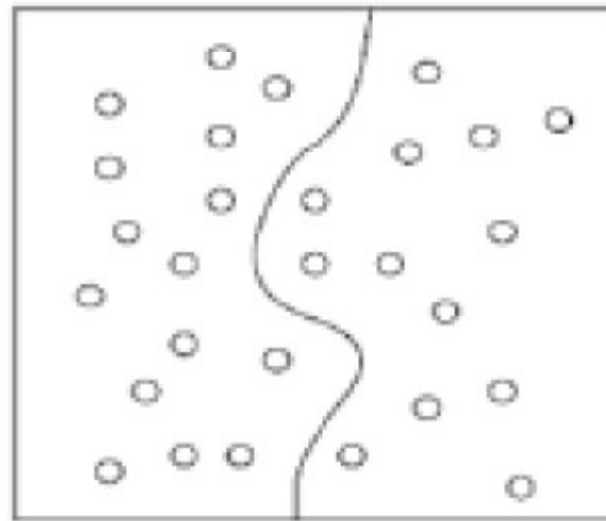
Coverage dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Blanket coverage: merupakan salah satu tipe masalah coverage yang sering dipelajari. Blanket coverage adalah untuk memantau atau mencakup daerah tertentu (Fol). Gambar menunjukkan contoh dari cakupan wilayah dengan penyebaran acak. Lingkaran hitam menunjukkan node yang aktif dalam Fol

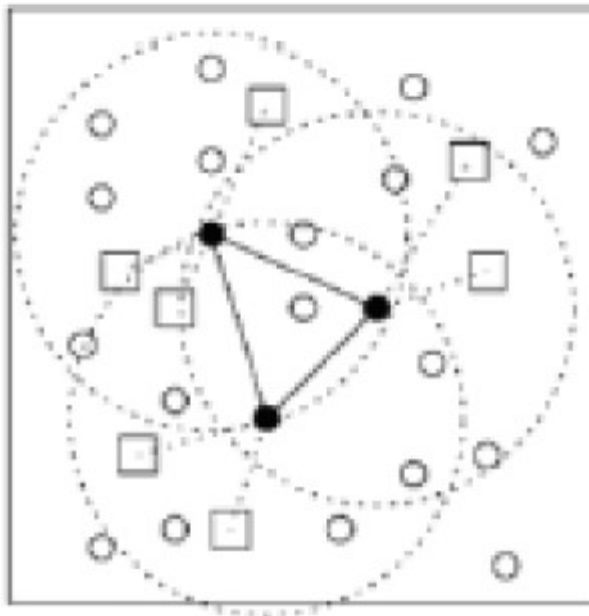


b.) Barrier coverage:

tujuan utama dari barrier coverage adalah untuk mendeteksi intrusi dari seluruh objek dalam FoI untuk mengurangi kemungkinan intrusi yang tidak terdeteksi pada objek dalam FoI. Pada gambar dibawah adalah contoh dari barrier coverage yang menunjukkan titik awal dan akhir dengan penyebaran sensor secara acak.



c.) Point coverage: point coverage bertujuan untuk mencakup sejumlah titik yang diberikan dalam FoI. Gambar menunjukkan contoh point coverage dengan penyebaran sensor acak. Node hitam yang terhubung merupakan node yang aktif.



- d.) Path coverage: path coverage bertujuan untuk mencakup jalur tertentu yang dilalui objek untuk mencapai node tujuan.
- e.) Exposure: exposure bertujuan untuk menemukan berapa lama sebuah objek terkena sensor saat melintasi Fol.
- f.) Surface coverage: mengacu pada jaringan sensor tiga dimensi dimana pemantauan Fol dalam lingkup tiga dimensi dan sensor dapat disebar hanya pada permukaan

Referensi

- http://repository.poliupg.ac.id/360/1/SNTEI2015_Dede2.pdf
- <http://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/download/196/189/>
- http://erepo.unud.ac.id/15661/3/0704405087-3-BAB_II.pdf