

ASPEK PENERAPAN PROTOKOL ROUTING *DIRECTED DIFFUSION* PADA WSN UNTUK DETEKSI KEBAKARAN

Novri Meirizal¹⁾, Indra Yasri²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, ²⁾ Dosen Teknik Elektro program Studi Teknik Elektro S1, Koordinator Program Studi Teknik Elektro S1
Teknik Elektro Universitas Riau, Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau
Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam Pekanbaru 28293
Email: novrimeirizal93@gmail.com

ABSTRACT

The forest fire disaster a few years back became be a national disaster even at certain times is already reaching out to the country's neighbors. One of the technologies that are used to anticipate forest fires is use Wireless Sensor Network (WSN). Some research related to the anticipation of WSN fires have been used, but still are testing approach and not using a Routing protocols. Research that uses the Routing protocol still using level simulation. On this research will implement Routing protocols in this regard which Directed diffusion Routing protocol (DD). Implementation begins with a gather existing scenarios in the field of data then this scenario will be modeled on c++ programming languages in accordance with the existing features in DD Routing protocol. The scenario that will be modeled include the number of Sensor nodes involved in accordance with their respective role as outlined in the following: the Coordinator will forward the message in accordance with the interest requested by user interest messages sent in the form of broadcast to all nodes that are connected in the Network up towards the node that is closest to the target. Next the node that receives the message of interest will give a response to the Coordinator. Then the Coordinator will establish a communication Network path will be dilalui by the message sender node of the target. From some alternative paths available Coordinator will be finalised the most optimal routes. After the model of the Routing protocols are ready on the Arduino Uno next done testing with Network install using nRF24L01 module. Trial results show the path that is specified by the node parameter obtained efficiency Coordinator for communication in the form of delay and throughput that is considered the most optimal.

Keyword : *Wireless Sensor Network, nRF24L01, Arduino, Directed diffusion, DHT11, Arduino IDE.*

I. Pendahuluan

Musibah kebakaran hutan yang beberapa tahun belakang menjadi suatu musibah nasional bahkan pada masa-masa tertentu sudah menjangkau negeri tetangga.

Salah satu teknologi yang digunakan untukantisipasi kebakaran hutan adalah

menggunakan wireless sensor network (WSN).

WSN adalah suatu jaringan nirkabel yang terdiri dan sekumpulan node sensor yang saling bekerja sama satu dan yang lain, dimana setiap sensor node memiliki kemampuan untuk mengirim, menerima dan mendeteksi suatu area (Arrossy et al,

2011). Penggunaan energi terbesar pada jaringan sensor adalah pada saat pengiriman data. Dengan mengurangi proses pengiriman data yang tidak penting, konsumsi energi dapat dikurangi. (Arrozaqi et al., 2011)

Salah satu pendekatan yang dilakukan untuk memperpanjang *lifetime* WSN adalah algoritma pendistribusian data dari node sensor ke koordinator menggunakan algoritma protokol routing (Syarif et al, 2011).

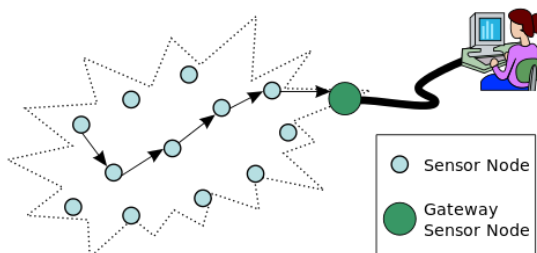
Untuk dapat mencakup area yang luas dengan koneksi yang bagus maka digunakan topologi *mesh*, dan protokol *routing directed diffusion* (DD) karena memiliki kemampuan dalam efisiensi energi. (Indah et al., 2016)

Oleh karena itu, pada jurnal ini akan menjelaskan pengimplementasian Protokol *directed diffusion* pada WSN untuk deteksi kebakaran.

II. WIRELES SENSOR NETWORK

2.1. Arsitektur WSN

Wireless Sensor Network merupakan suatu jaringan yang terdiri dari beberapa sensor node yang bersifat individu yang diletakkan ditempat-tempat yang berbeda untuk me-monitoring kondisi suatu tempat dan dapat berinteraksi dengan lingkungannya dengan cara sensing, kontrol dan komunikasi terhadap parameter-parameter fisiknya.



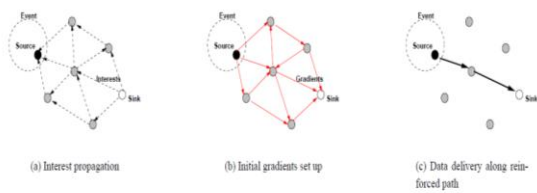
Gambar 2.1 Arsitektur WSN Secara Umum (www.Wikipedia.com)

2.2. Topologi Jaringan

Topologi jaringan merupakan suatu pola yang menempatkan node-node sensor pada jaringan, sehingga node-node tersebut dapat saling berkomunikasi. Ada beberapa macam topologi WSN yaitu topologi star, topologi tree, dan topologi *mesh* atau *peer to peer*. Topologi star merupakan topologi yang paling dasar dan sederhana. Pada topologi ini semua sensor berkomunikasi langsung dengan *sink node*. Topologi *tree* merupakan topologi yang lebih kompleks dibandingkan dengan topologi star. Karena pada topologi ini setiap node masih mempertahankan satu jalur komunikasi ke *sink*, perbedaannya topologi ini menggunakan node-node lain dalam mengirimkan data, namun masih dalam satu jalur tersebut. Topologi *mesh* merupakan topologi yang mana masing-masing node dapat berkomunikasi dengan node yang lainnya. Pada sebuah jaringan *mesh*, node mempertahankan jalur komunikasi untuk kembali ke *sink*, sehingga apabila salah satu jalur tersebut *down*, secara otomatis data akan melalui jalur yang berbeda. (Indah et al., 2016)

2.3. Directed Diffusion

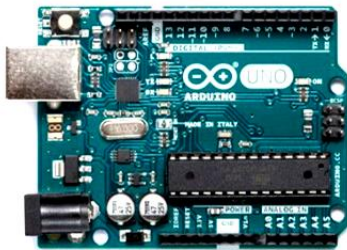
Dalam protokol *routing data centric*, tujuan utama dari DD adalah pemrosesan dan penyebaran kueri sensor. DD dirancang untuk efisiensi energi, skalabilitas, dan ketahanan yang merupakan persyaratan utama WSN. *Gradient*, *interest*, dan *reinforcements*, *addressing* adalah elemen kunci utama dari data *diffusion*. (Chalermek Intanagonwiwat, et.al., 2003)



Gambar 2.2 proses pembentukan jalur pada protokol DD.
(Chalermek et al., 2003)

2.4. Arduino

Arduino adalah *platform open source*, yang paling banyak digunakan untuk membuat proyek. Ini terdiri dari papan sirkuit fisik (*microcontroller*) dan IDE (*Integrated Development Environment*), perangkat lunak yang berjalan di komputer anda. Arduino Uno adalah papan *microcontroller* dengan ATmega328.

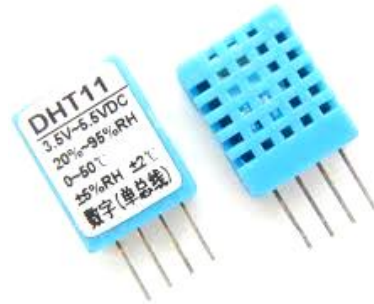


Gambar 2.3. ArduinoUNO.
(www.arduino.cc)

2.5. Sensor DHT11

Sensor suhu dan kelembapan DHT11 di kalibrasi terhadap keluaran sinyal digital. Sensor DHT11 sangat handal, efisien dan stabil. Hal ini disebabkan adanya teknik akuisisi sinyal digital eksekutif yang digunakan olehnya. Untuk mengukur suhu, ada komponen koefisien temperatur negatif sedangkan *microcontroller* 8 bit dengan kinerja sangat tinggi dihubungkan untuk mengukur kelembapan. Sensor ini sangat hemat biaya dan juga memberikan respons cepat, serta kualitas prima dengan anti

gangguan. Dalam kondisi laboratorium yang intensif, elemen DHT11 di kalibrasi dengan ketat untuk kalibrasi kelembapan.(www.droboticsonline.com)



Gambar 2.4. sensor DHT11
(www.droboticsonline.com)

2.6. Modul Wireless nRF24L01

Modul *Wireless nRF24L01* adalah sebuah modul komunikasi jarak jauh yang memanfaatkan pita gelombang RF 2.4GHz ISM (*Industrial, Scientific and Medical*). Modul ml menggunakan antarmuka SPI untuk berkomunikasi. Tegangan kerja dan modul ini adalah 3.3V DC.



Gambar 2.5 Module *wireless* Nrf24l01.
(www.nordicsemi.com)

III. STRATEGI IMPLEMENTASI

Pada node dan koordinator akan dipasangkan modul nRF24l01 sebagai media komunikasi. Disini menggunakan modul nRF24l01 dengan *onboard antenna*. Pada node akhir dipasangkan sebuah sensor suhu dan temperaturr DHT11.

Proses pertama yang akan dilakukan adalah menghubungkan setiap node pada koordinator dengan merubah jarak router dan node akhir dari koordinator.

Peran untuk masing-masing node adalah sebagai berikut:

1. Koordinator.

Koordinator berperan untuk memberikan alamat kepada masing-masing node, mem-*broadcast* pesan *interest* berupa permintaan data sensor, dan menampilkan tabel alamat dan identitas node yang terhubung.

2. Router

Router berperan sebagai penghubung antara node akhir dengan koordinator, dengan cara meneruskan pesan yang melewatinya ke koordinator.

- 3 Node akhir

Pada node akhir terdapat sebuah sensor suhu dan temperature DHT11, ketika menerima pesan permintaan dari koordinator node akhir akan melakukan sensing suhu dan temperatur dan mengirimkan data suhu dan temperatur apabila suhu diatas batas yang telah ditentukan.

Tahapan kerja dari protokol *directed diffusion* adalah sebagai berikut:

1. Node mem-*broadcast* pesan *interest* yang berisi permintaan alamat pada koordinator untuk mendapatkan alamat baru yang tersedia dalam jaringan. Apabila node telah terhubung, maka LED pada node akan mati, dan apabila node belum dapat terhubung dengan koordinator, LED akan hidup dan node akan mengulangi untuk menghubungkan.
2. Ketika koordinator menerima permintaan dari node, selanjutnya koordinator akan membalas pesan

interest tersebut dengan pesan *gradient* dan menyimpannya dalam bentuk tabel *routing*.

3. Node juga akan menyimpan informasi *gradient* dalam *interest cache*.
4. Setelah semua node terhubung selanjutnya koordinator akan mem-*broadcast* pesan permintaan pada setiap node.
5. Node yang memiliki suhu diatas batas yang ditentukan akan mengirimkan data sensing pada koordinator.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Untuk dapat merutekan pesan dengan baik pada ruang terbuka nRF24L01 memerlukan jarak kurang dari 30 meter.

Setiap node yang terhubung ke dalam jaringan akan mendapatkan alamat sesuai dengan jalur yang dilewatinya.

Apabila router yang dilewati oleh sebuah node mati atau terjadi kegagalan sambungan, maka node akan meminta ulang alamat ke koordinator melalui node terdekat dan mengirimkan data melalui rute yang baru.

Apabila terjadi penambahan node dikemudian hari, maka node yang baru akan otomatis terhubung melalui jaringan yang sudah ada, tanpa harus mengulang pengalamatan seluruh node.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan modul nRF24L01 dengan antena *external* sehingga dapat meningkatkan jarak antar node yang terhubung.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada bapak Dr. Indra Yasri, ST., MT

selaku pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing selama penelitian ini. Terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat dan motivasi selama ini. Terima kasih kepada para sahabat dan teman-teman Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau yang banyak membantu penulis dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandr Kuzmin., Vasyl Fedeka., 2017. *Comparison Energy Cost Wireless Sensor Networks Built on Two Routing Algorithms-Directed diffusion and Geographic Adaptive Fidelity*. IEEE, 10.1109/MEMSTECH.2017.7937520
- Arrozaqi, U.A., Santoso, T.B., Kristalina, P., 2011. *Simulasi Routing Protokol Pada Jaringan Sensor Nirkabel Dengan Menggunakan Metode Cluster Based*. EEPIS Final Proj.
- Chalermek Intanagonwiwat., Govindan R., Estrin D., 2003. *Directed diffusion for Wireless Sensor Networking*. IEEE, 10.1109/TNET.2002.808417
- Giuseppe Anastasi., Marco, C., Mario Di Francesco., Andrea, P., 2009. *Energy conservation in Wireless Sensor Networks: A survey*. Ad Hoc Networks. Crossref.
- Indah Kurniati., 2016. *Aspek Implementasi Wireless Sensor Network Pada Taman Nasional Tesso Nilo*. Google Scholar
- Muhammad, F.H., Barlian, H.P., Rizal Maulana., 2018. *Implementasi Low Power Multi Sensor Node pada Wireless Sensor Network*. Google Scholar
- Nordic Semiconductor., 2007. *nRF24L01 Single Chip 2.4GHz Transceiver*.
- Rizky, P.P., Sabriansyah, R.A., Adhitya, B., 2017. *Rancang Bangun Low Power Sensor Node Menggunakan MSP430 Berbasis NRF24L01*. Google Scholar
- Syarif, M.I., Djanali, S., & Shiddiqi, A.M. 2011. *Resource Aware Data Stream dan Frequent Item Dengan Distance Vector Routing Pada Wireless Sensor Networks*. Seminar Nasional Pasca Sarjana XI ITS. Surabaya.
- Vaishali Jainl, Nayyar Ahmed Khan, 2014. *Simulation Analysis of Directed diffusion and SPIN Routing Protocol in Wireless Sensor Network*. IEEE, PP. 1-6 doi:10.1109/CSIBIG.2014.7056990