

ISSN 2089-1083



SUN MOON UNIVERSITY



**Aptikom Wilayah 7**  
Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika & Komputer

**PROSIDING** Volume 03

# SNATIKA 2015

Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya



**Malang, 26 November 2015**

*diorganisasi oleh:*

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat**

Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia

# SNATIKA 2015

**Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya  
Volume 03, Tahun 2015**

---

## **PROGRAM COMMITTEE**

Prof. Dr. R. Eko Indrajit, MSc, MBA (Perbanas Jakarta)

Prof. Dr. Zainal A. Hasibuan (Universitas Indonesia)

Prof. Dr. Ir. Kuswara Setiawan, MT (UPH Surabaya)

## **STEERING COMMITTEE**

Koko Wahyu Prasetyo, S.Kom, M.T.I

Subari, M.Kom

Daniel Rudiaman S., S.T, M.Kom

Jozua F. Palandj, M.Kom

Dedy Ari P., S.Kom

## **ORGANIZING COMMITTEE**

Diah Arifah P., S.Kom, M.T

Laila Isyriyah, M.Kom

Mahendra Wibawa, S.Sn, M.Pd

Elly Sulistyorini, SE.

Siska Diatinari A., S.Kom

M. Zamroni, S.Kom

Ahmad Rianto, S.Kom

Septa Noviana Y., S.Kom

Roosye Tri H., A.Md.

Ery Christianto, Willy Santoso

U'un Setiawati, Isa Suarti

## **SEKRETARIAT**

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) – Malang

SNATIKA 2015

Jl. Raya Tidar 100 Malang 65146, Tel. +62-341 560823, Fax. +62-341 562525

Website : [snatika.stiki.ac.id](http://snatika.stiki.ac.id)

Email : [snatika@stiki.ac.id](mailto:snatika@stiki.ac.id)

## DAFTAR ISI

		Halaman	
Halaman Judul		ii	
Kata Pengantar		iii	
Sambutan Ketua STIKI		iv	
Daftar Isi		v	
1	<i>Danang Arbian Sulisty, Gunawan</i>	Penyelesaian Fill-In Puzzle Dengan Algoritma Genetika	1 - 6
2	<i>Koko Wahyu Prasetyo, Setiabudi Sakaria</i>	Structural And Behavioral Models Of RFID-Based Students Attendance System Using Model-View-Controller Pattern	7 - 11
3	<i>Titania Dwi Andini, Edwin Pramana</i>	Penentuan Faktor Kredibilitas Toko Online Melalui Pendekatan Peran Estetika Secara Empiris	12 - 21
4	<i>Soetam Rizky Wicaksono</i>	Implementing Collaborative Document Management System In Higher Education Environment	22 - 25
5	<i>Johan Ericka W.P</i>	Evaluasi Performa Protokol Routing Topology Based Untuk Pengiriman Data Antar Node Pada Lingkungan Vanet	26 - 29
6	<i>Sugeng Widodo, Gunawan</i>	Template Matching Pada Citra E-KTP Indonesia	30 – 35
7	<i>Adi Pandu Wirawan, Maxima Ari Saktiono, Aab Abdul Wahab</i>	Penghematan Konsumsi Daya Node Sensor Nirkabel Untuk Aplikasi Structural Health Monitoring Jembatan	36 – 40
8	<i>Fitri Marisa</i>	Model Dan Implementasi Teknik Query Realtime Database Untuk Mengolah Data Finansial Pada Aplikasi Server Pulsa Reload Berbasis .Net	41 - 47
9	<i>Septriandi Wira Yoga, Dedy Wahyu</i>	Efisiensi Energi Pada Heterogeneous Wireless Sensor Network Berbasis Clustering	48 - 53

*Herdiyanto,  
Arip Andrika*

10	<i>Andri Dwi Setyabudi Wibowo</i>	Kinematik Terbalik Robot Hexapod 3dof	54 - 61
11	<i>Julie Chyntia Rante, Khodijah Amiroh, Anindita Kemala H</i>	Performansi Protokol Pegasis Dalam Penggunaan Efisiensi Energi Pada Jaringan Sensor Nirkabe	62 - 65
12	<i>Megawaty</i>	Analisis Perangkat Ajar Relational Database Model Berbasis Multimedia Interaktif	66 - 69
13	<i>Puji Subekti</i>	Perbandingan Perhitungan Matematis Dan SPSS Analisis Regresi Linear Studi Kasus (Pengaruh IQ Mahasiswa Terhadap IPK)	70 - 75
14	<i>Inovency Permata Wibowo, Hendry Setiawan, Paulus Lucky Tirma Irawan</i>	Desain Prototype Aplikasi Penyembuhan Stroke Melalui Gerak Menggunakan Kinect	76 - 82
15	<i>Diah Arifah P., Laila Isyriyah</i>	Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Untuk Penentuan Pegawai Terbaik Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighted (FSAW)	83 - 88
16	<i>Riki Renaldo, Nungsiyati, Muhamad Muslihudin, Wulandari, Deni Oktariyan</i>	Fuzzy SAW (Fuzzy Simple Additive Weighting) Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Perguruan Tinggi Di Kopertis Wilayah II (Study Kasus: Provinsi Lampung )	89 - 98
17	<i>Nurul Adha Oktarini Saputri, Ida Marlina</i>	Analisis Kualitas Layanan Website Perguruan Tinggi Abdi Nusa Palembang Dengan Metode Servqual	99 - 104
18	<i>Nur Nafi'yah</i>	Clustering Keahlian Mahasiswa Dengan SOM (Studi Khusus: Teknik Informatika Unisla)	105 - 110
19	<i>Philip Faster Eka Adipraja, Sri A.K. Dewi,</i>	Analisis Efektifitas Dan Keamanan Ecommerce Di Indonesia Dalam Menghadapi MEA	111 - 117

*Lia Farokhah*

- |    |  |  |           |
|----|--|--|-----------|
| 20 | <i>Novri Hadinata,<br/>Devi Udariansyah</i>                    | Implementasi Metode Web Engineering Dalam Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Dan Tes Online                  | 118 – 125 |
| 21 | <i>Nurul Huda,<br/>Nita Rosa<br/>Damayanti</i>                 | Perencanaan Strategis Sistem Informasi Pada Perguruan Tinggi Swasta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Masyarakat Abdi Nusa Palembang | 126 - 131 |
| 22 | <i>Sri Mulyana,<br/>Retantyo Wardoyo,<br/>Aina Musdholifah</i> | Sistem Pakar Medis Berbasis Aturan Rekomendasi Penanganan Penyakit Tropis  | 132 - 137 |
| 23 | <i>Setyorini</i>   | Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Melalui Media Pembelajaran Aplikasi Mobile E-Try Out Berbasis Android                      | 138 - 142 |
| 24 | <i>Anang Andrianto</i>   | Pengembangan Portal Budaya Using Sebagai Upaya Melestarikan Dan Mengenalkan Kebudayaan Kepada Generasi Muda                      | 143 - 149 |
| 25 | <i>Dinny Komalasari</i>  | Perencanaan Strategis Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi Pada Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kota Prabumulih   | 150 - 158 |
| 26 | <i>Vivi Sahfitri,<br/>Muhammad Nasir,<br/>Kurniawan</i>        | Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerimaan Beras Miskin   | 159 - 164 |
| 27 | <i>Evy<br/>Poerbaningtyas,<br/>L N Andoyo</i>                  | Sistem Geoserver Pertanian Dengan Postgis Guna Mempermudah Pengolahan Data Penyuluhan Petani Di Kabupaten Malang                 | 165 - 169 |
| 28 | <i>Kukuh Nugroho,<br/>Wini Oktaviani,<br/>Eka Wahyudi</i>      | Pengukuran Unjuk Kerja Jaringan Pada Penggunaan Kabel UTP Dan STP  | 170 - 174 |
| 29 | <i>Megawaty</i>  | Perancangan Sistem Informasi Stasiun Palembang TV Berbasis Web   | 175 - 177 |
| 30 | <i>Emiliana<br/>Meolbatak,</i>                                 | Penerapan Model Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Alternatif Untuk   | 178 - 184 |

	<i>Yulianti Paula Bria</i>	Meningkatkan Self Motivated Learning Dan Self Regulated Learning	
31	<i>Merry Agustina, A. Mutatkin Bakti</i>	Penentuan Distribusi Air Bersih Di Kabupaten X Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)	185 - 188
32	<i>Nuansa Dipa Bismoko, Wahyu Waskito, Nancy Ardelina</i>	Sistem Komunikasi Multihop Sep Dengan Dynamic Cluster Head Pada Jaringan Sensor Nirkabel	189 - 193
33	<i>Widodo, Wiwik Utami, Nukhan Wicaksono Pribadi</i>	Pencegahan Residivisme Pelaku Cybercrime Melalui Model Pembinaan Berbasis Kompetensi Di Lembaga Pemasarakatan	194 - 201
34	<i>Subari, Ferdinandus</i>	Sistem Information Retrieval Layanan Kesehatan Untuk Berobat Dengan Metode Vector Space Model (VSM) Berbasis Webgis	202 - 212

# Performansi Protokol PEGASIS dalam Penggunaan Efisiensi Energi pada Jaringan Sensor Nirkabel

Julie Chyntia Rante<sup>1</sup>, Khodijah Amiroh<sup>2</sup>, Anindita Kemala H<sup>3</sup>

Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

<sup>1</sup>jc\_rante@yahoo.com, <sup>2</sup>alkaff.khodijah@gmail.com, <sup>3</sup>kemala.anindita@gmail.com

## ABSTRAK

Pada perkembangan teknologi saat ini *wireless sensor network* (WSN) sangat berperan penting dalam proses pemantauan lingkungan. *Wireless Sensor Network* (WSN) merupakan node perkumpulan node sensor untuk melakukan monitor dan mengontrol data pada area tertentu secara menyebar. *Wireless sensor network* terdiri dari dua komponen yaitu node sensor dan sink. Energi merupakan prioritas utama untuk menentukan route dalam mendesain *wireless sensor network*. Oleh karena itu efisiensi energi sangat berpengaruh pada suatu jaringan, sehingga *wireless sensor network* berpengaruh penting untuk mengatasi kekurangan energi tersebut. Untuk memperpanjang lifetime dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *mining data stream*, mengelompokkan data pada sensor node dan menggunakan algoritma routing protokol. *Low Energy Adaptive Clustering* (LEACH) dan *Power Efficient Gathering in Sensor Information Systems* (PEGASIS) merupakan bagian dari clustering protocols yang digunakan untuk mengurangi pemakaian. Pada Penelitian ini melakukan simulasi menggunakan software matlab dengan melakukan perbandingan efisiensi pada LEACH dan PEGASIS. Faktor efisiensi energi diukur berdasarkan beberapa parameter yaitu jumlah node, jumlah round, jumlah data perpaket, dan luas area. Hasil dari paper ini adalah pembuktian bahwa penggunaan protokol PEGASIS 48,63% lebih baik daripada penggunaan protokol LEACH.

**Kata Kunci :** Efisiensi Energi, PEGASIS, LEACH, *Wireless Sensor Network*

## 1. Pendahuluan

Pada perkembangan teknologi saat ini *wireless sensor network* (WSN) sangat berperan penting dalam proses pemantauan lingkungan. *Wireless Sensor Network* (WSN) merupakan node perkumpulan node sensor untuk melakukan monitor dan mengontrol data pada area tertentu secara menyebar. *Wireless sensor network* terdiri dari dua komponen yaitu node sensor dan sink. Node sensor merupakan komponen dari beberapa jaringan yang menghasilkan informasi berupa sensor. Sink merupakan proses pengumpulan informasi dari node sensor sehingga dapat dilakukan pengolahan informasi lebih lanjut. Energi merupakan prioritas utama untuk menentukan route dalam mendesain *wireless sensor network*. Oleh karena itu efisiensi energi sangat berpengaruh pada suatu jaringan, sehingga *wireless sensor network* berpengaruh penting untuk mengatasi kekurangan energi tersebut.

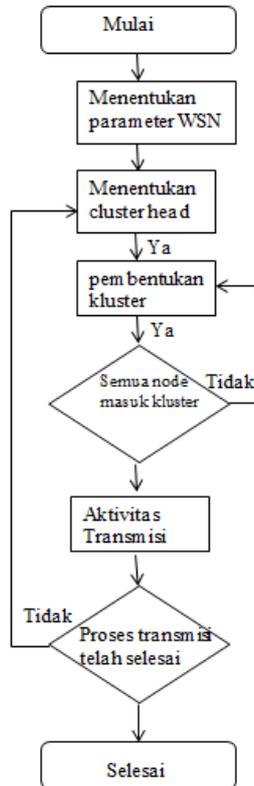
Terdapat tiga protokol yang dikategorikan pada WSN yaitu *routing protokol*, *sleep and awake scheduling protocols* dan *clustering protocols*. Untuk memperpanjang lifetime dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *mining data stream*, mengelompokkan data pada sensor node dan

menggunakan algoritma routing protokol. *Low Energy Adaptive Clustering* (LEACH) dan *Power Efficient Gathering in Sensor Information Systems* (PEGASIS) merupakan bagian dari clustering protocols yang digunakan untuk mengurangi pemakaian. Algoritma LEACH merupakan perkembangan pertama yang telah digunakan, node akan dikelompokkan dalam kluster pada suatu jaringan. Masing-masing dari kluster mempunyai *cluster head* yang mengkoordinasi pengiriman data dari node sensor ke base stasion. Pada pemilihan *cluster head* dan pembentukan kluster menjadi hal yang penting untuk mendapatkan hasil kerja yang baik. Algoritma *Power Efficient Gathering in Sensor Information Systems* (PEGASIS) membentuk *chain sensor node* dengan masing masing node untuk mengirim dan menerima data dari tetangganya namun hanya satu node dari *chain* tersebut yang mengirim ke *Base Station* atau *sink node*.

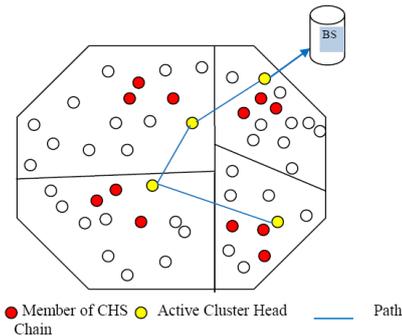
Pada Penelitian ini melakukan simulasi menggunakan software matlab dengan melakukan perbandingan efisiensi pada LEACH dan PEGASIS. Faktor efisiensi energi diukur berdasarkan beberapa parameter yaitu jumlah node, jumlah round, jumlah data perpaket, dan

luas area. Pada makalah ini diharapkan dapat mengimplementasi efisiensi energi pada wireless sensor network (WSN).

## 2. Metode Penelitian



Metode penelitian pada paper ini dengan menggunakan MATLAB yang pertama adalah menentukan parameter-parameter pada jaringan seperti jumlah node, luas area, jumlah round kemudian menentukan cluster head pada simulasi yang selanjutnya dilakukan pembentukan clustering. Setelah itu dicek apakah semua node masuk kedalam cluster. Apabila tidak maka dilakukan pembentukan cluster kembali. Namun apabila telah masuk kedalam cluster semua node melakukan aktifitas transmisi. Setelah proses transmisi selesai sesuai dengan jumlah round maka tugas node telah selesai namun apabila tidak maka akan ditentukan dengan cluster head kembali. Metode yang diusulkan dalam proses ini adalah dengan menggunakan protokol PEGASIS yang kemudian hasilnya dibandingkan dengan menggunakan protokol LEACH. Ilustrasi dari algoritma yang diusulkan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Algoritma yang diusulkan[5]

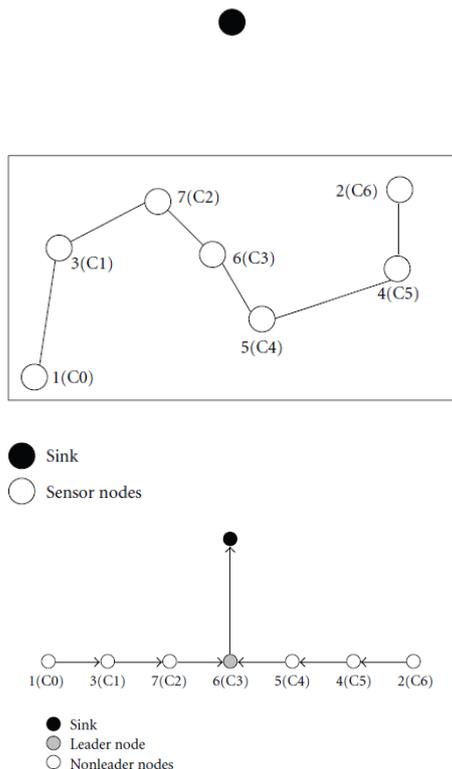
### 2.1 LOW ENERGY ADAPTIVE CLUSTERING HIERARCHY (LEACH) PROTOCOL

LEACH protocol merupakan salah satu routing protocol hirarki yang klasik. LEACH menggunakan topologi cluster jaringan yang berkelompok. Setiap kelompok berisi sensor node yang terbagi atas beberapa parameter geografis. Semua node dalam satu cluster berkomunikasi dengan cluster head node, yang langsung berkomunikasi dengan BS node dalam cluster. Pemilihan cluster leader yang baru dilakukan pada setiap round dan itu didasarkan pada pemilihan yang acak. Selain itu LEACH adalah clustering routing protocol dimana setiap cluster head mengumpulkan data dari sensor node milik cluster dan mengirimkan data ke sink node setelah proses agregasi data. Untuk membuat semua sensor node dalam jaringan ini memakai node energy yang sama dan memperpanjang umur jaringan, maka algoritma ini secara acak mengubah head cluster, yang pada gilirannya menggunakan lebih banyak energy daripada node lain milik cluster pada setiap periode waktu. Untuk mengurangi biaya komunikasi keseluruhan, cluster head melakukan agregasi data dan kemudian mengirimkan data ke node sink.

### 2.2 POWER-EFFICIENT GATHERING IN SENSOR INFORMATION SYSTEMS (PEGASIS) PROTOCOL

Dalam PEGASIS, node terorganisir untuk membentuk rantai(chain) sehingga setiap node mentransmisikan atau menerima data ke dan dari tetangga terdekat. Pendekatan ini mendistribusikan beban energy secara merata di antara sensor node dalam jaringan dan dapat mengurangi jumlah energy yang dihabiskan untuk mentransmisi data. Prosesnya adalah sebagai berikut: chain dapat dihitung pada pusat BS dan dipancarkan ke semua node atau dicapai dengan sensor node sendiri menggunakan greedy algoritma. Sejak perhitungan chain ini

dilakukan sekali, diikuti oleh banyak putaran komunikasi data, biaya energinya lebih kecil dibandingkan dengan energi yang dihabiskan dalam tahap pengumpulan data. Proses *chain* dimulai dengan simpul terjauh dari BS. Tetangga terdekat dengan node ini adalah node berikutnya pada *chain*. Tetangga node dipilih dengan cara ini yakni dengan berpindah pada node-node yang belum dikunjungi untuk membentuk *chain*. Ketika sebuah node mati, *chain* direkonstruksi dengan cara yang sama untuk memotong simpul yang mati tersebut. Untuk mengumpulkan data dalam setiap putaran, setiap node menerima data dari satu tetangga, memutuskan data dengan sendirinya, dan mengirimkan ke tetangga lain pada *chain*. Node mengambil giliran mengirimkan data menyatu ke *base station*(BS). *Head chain* berkomunikasi disetiap putaran dengan posisi acak, terutama untuk mencari node yang mati. Setiap putaran pengumpulan data dapat dimulai dengan BS dengan sinyal *beacon* yang mensinkronisasikan semua sensor node. Karena semua node mengetahui bahwa posisi mereka di *chain*, pendekatan slot waktu dapat digunakan untuk transmisi data.



**Gambar 3. Kumpulan data PEGASIS**

### 3. Hasil Pengujian dan Analisa

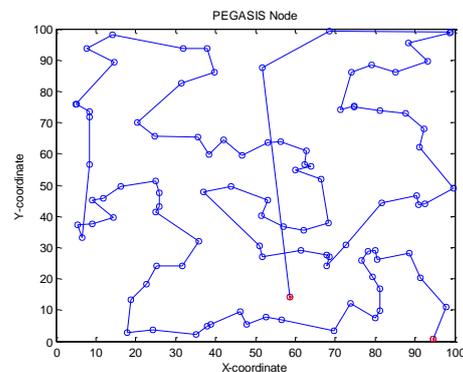
Pada penelitian ini simulasi dilakukan dengan menggunakan MATLAB sebagai

simulator dan evaluasi performansi dari protocol PEGASIS yang kemudian dibandingkan dengan metode penelitian dengan menggunakan protocol LEACH. Simulasi yang digunakan pada paper ini adalah membandingkan pada sisi efisiensi energi, jumlah node yang aktif, dan lama jaringan dapat bertahan.

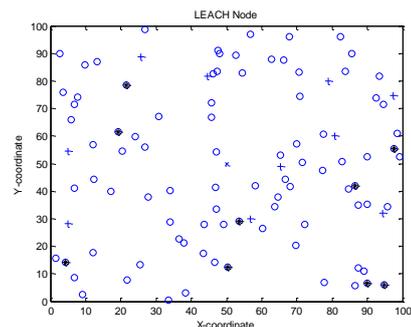
Tabel 1. Parameter dan Nilai pada Penelitian

Parameter	Nilai
Luas Area	100x100 m <sup>2</sup>
Jumlah Node	100
Jumlah Round	5000
Data Packet	2000

Pada simulasi diketahui area node awal dengan menggunakan parameter diatas antara lain sebagai berikut :



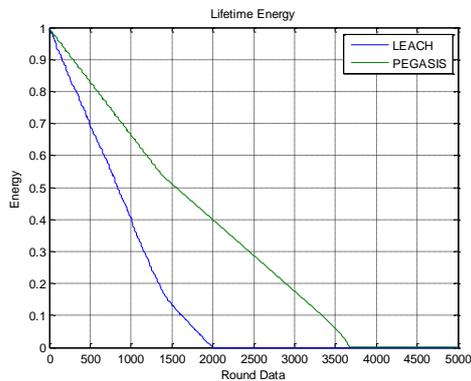
**Gambar 3. Persebaran node dengan protokol PEGASIS**



**Gambar 4. Persebaran node dengan protokol LEACH**

Dari data awal diatas apabila dengan menggunakan protocol PEGASIS energi tidak pernah benar-benar habis hingga round ke-5000. Sedangkan dengan menggunakan protocol LEACH energi habis pada round ke-2003 sehingga didapatkan protocol PEGASIS lebih baik dari pada LEACH. Grafik perbandingan

diantara kedua protocol tersebut antara lain adalah sebagai berikut :



**Gambar 5. Hasil Grafik Lifetime Energy**

Dari grafik diatas diketahui energi efisiensi dari hasil rata-rata 100 node pada setiap round dengan menggunakan protocol LEACH lebih cepat habis daripada PEGASIS. Dengan menggunakan dua protocol diatas dapat diketahui habis energi setiap protocol sehingga dapat dilakukan sebuah antisipasi untuk setiap node.

**Tabel 2. Hasil Analisa Energi**

Habis Energi	Round Ke-	
	PEGASIS	LEACH
1%	300	157
50%	1555	833
100%	-	2003

#### 4. Kesimpulan

Pada paper ini mengusulkan sebuah efisiensi energi pada jaringan sensor nirkabel dengan menggunakan protokol PEGASIS yang kemudian dibandingkan dengan energi efisiensi yang paling dasar dengan penggunaan LEACH. Protokol yang dapat membangun *chain* yang lebih sederhana. Energi setiap node dan jarak antar node dan BS sebagai dasar parameter. Dari hasil data dan analisa dapat disimpulkan bahwa penggunaan protocol PEGASIS 48.65% lebih hemat dan efisien dibandingkan dengan menggunakan protocol LEACH sehingga apabila jaringan sensor nirkabel menggunakan protokol PEGASIS maka dapat memperpanjang usia pakai jaringan.

#### 5. Daftar Pustaka

[1] Wendi Rabiner Heizelman, Anantha Chandrakasan, and Hari Balakrishnan,

Energy-Efficient Communication Protocol for Wireless Microsensor Networks, 2000

- [2] Abad, M.F.K. & Jamali, M.A.J. (2011). Modify LEACH Algorithm for Wireless Sensor Network. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 8, Issue 5, No 1.
- [3] S. Lindsey dan C. S. Raghavendra, "PEGASIS: Power-Efficient Gathering in Sensor Information Systems," dalam *Proceedings of the IEEE Aerospace Conference*, 2002.
- [4] W. Heinzelman, A. Chandrakasan, and H. Balakrishnan. Energy-Efficient Communication Protocol for Wireless Microsensor Networks. In *Proceedings of the Hawaii Conference on System Sciences*, Jan. 2000
- [5] Malathi,L. and R.K.Gnanamurthy, 2014, "Cluster Based Hierarchical Routing Protocol for WSN with Energy Efficiency",*International Journal of Machine Learning and Computing*, V01.4 No. 5.
- [6] Se-Jung Lim and M.S. Park, 2012,"Energy – Efficient chain Formation Algorithm for Data Gathering in Wireless sensor Networks", *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 843413.
- [7] Sen.F. and Bing.Q. and Liangrui.T. 2011,"An Improved Energy-Efficient PEGASIS-Based Protocol in Wireless Sensor Networks", *International Conference on Fuzzy System and Knowledge discovery IEEE*,978-1-61284-181-6/11