

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

Email : 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, Devi Udariansyah</i> | Implementasi Metode Web Engineering Dalam Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Dan Tes Online | 118 – 125 |
| 21 | <i>Nurul Huda, Nita Rosa Damayanti</i> | Perencanaan Strategis Sistem Informasi Pada Perguruan Tinggi Swasta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Masyarakat Abdi Nusa Palembang | 126 - 131 |
| 22 | <i>Sri Mulyana, Retantyo Wardoyo, 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, Muhammad Nasir, Kurniawan</i> | Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerimaan Beras Miskin | 159 - 164 |
| 27 | <i>Evy Poerbaningtyas, L N Andoyo</i> | Sistem Geoserver Pertanian Dengan Postgis Guna Mempermudah Pengolahan Data Penyuluhan Petani Di Kabupaten Malang | 165 - 169 |
| 28 | <i>Kukuh Nugroho, Wini Oktaviani, 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 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 |

Sistem Komunikasi Multihop SEP dengan Dynamic Cluster Head pada Jaringan Sensor Nirkabel

Nuansa Dipa Bismoko¹, Wahyu Waskito², Nancy Ardelina³

Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

¹dipa12@mhs.ee.its.ac.id, ²wahyu.waskito10@mhs.ee.its.ac.id, ³nancy10@mhs.ee.its.ac.id

ABSTRAK

Jaringan sensor nirkabel (JSN) terdiri dari banyak sensor node yang dapat di aplikasikan dalam berbagai macam bidang, diantaranya adalah health care system, sistem pengawasan dalam medan perang, sistem pengawasan lingkungan, dll. Tantangan utama dalam JSN adalah efisiensi energi, bagaimana dapat memperpanjang lifetime dengan mengurangi konsumsi daya dari sensor node. Sebagian besar energi digunakan dalam mentransmisikan dan menerima paket data, sehingga menggantikan fungsi baterai sebagai sumber daya utama adalah tidak mungkin terjadi karena faktor lokasi pengaplikasian JSN itu sendiri, routing protocol menjadi solusi terbaik untuk meminimalkan konsumsi dari dari sensor node. Banyak algoritma pengklusteran/ routing protocol telah diajukan oleh para peneliti untuk meningkatkan lifetime JSN. Salah satunya adalah Stable Election Protocol (SEP). SEP merupakan suatu protokol untuk memperpanjang interval waktu sebelum node pertama mati yang digunakan dalam berbagai macam aplikasi yang membutuhkan feedback dari jaringan. Mekanisme ini menghemat energi karena hanya cluster head yang melakukan transmisi data yang telah dikompres ke Sink, sedangkan node sensor cukup mengirim data ke cluster-head masing-masing. Namun terdapat permasalahan yang belum dapat diatasi yaitu terkait dengan konsumsi energi protokol SEP yang lebih tinggi dari LEACH. Sehingga pada makalah ini diajukan solusi yaitu dengan memodifikasi konsumsi daya amplifier pada algoritma cluster SEP dengan pengklusteran multi-hop berdasar routing protocol SEP.

Kata kunci : Multihop SEP, Dynamic Cluster Head, Jaringan Sensor Nirkabel.

1. Pendahuluan

Salah satu tantangan dalam jaringan sensor nirkabel adalah efisiensi karena terbatasnya sumber energi pada baterai yang beroperasi pada sensor node. Habisnya energi pada baterai berarti kematian bagi suatu node karena sistem berbasis JSN umumnya dirancang untuk beroperasi tanpa kehadiran manusia, termasuk untuk mengganti baterai. Keterbatasan energi juga berakibat terjadinya keterbatasan laju data pengiriman karena proses transmisi data mengambil porsi paling besar dalam konsumsi energi suatu node. Dari penelitian terdahulu, telah dikembangkan hierarki pengklusteran untuk solusi dalam level energi pada sensor node [1][2]. Selain tantangan dalam energi efisiensi terdapat tantangan lain dalam JSN yaitu clustering untuk menanggulangi permasalahan yang muncul ketika jaringan membesar sehingga terlalu banyak dibanjiri data pada bagian sink. Dengan Cluster Heads (CH) yang beroperasi sebagai control local dari jaringan maka suatu cluster JSN akan mudah diatur secara terstruktur. CH menyediakan solusi skalabilitas dalam pengklusteran yaitu dalam pengumpulan data dan monitoring [3]. Pada masing-masing

cluster, setiap CH mempunyai beberapa tugas diantaranya adalah mengasosiasikan node-node, autentikasi, menyediakan lalu lintas sharing data, dan menyediakan konektivitas antar cluster [4]. Oleh karena CH sebagai pusat control dari suatu cluster maka CH membutuhkan energi lebih besar dibanding node anggota. Pengklusteran merupakan suatu algoritma yang memerintahkan jaringan untuk membentuk formasi cluster secara otonom dengan memilih node yang berperan sebagai cluster-head (CH) dan sekaligus menentukan node anggota yang berafiliasi pada masing-masing CH. Untuk menjaga keseimbangan beban antar node, peran CH digilirkan diantara semua node untuk setiap periode tertentu [5].

LEACH (Heinzelman, Chandrakasan, & Balakrishnan, 2002) merupakan salah satu algoritma pengklusteran yang paling populer untuk jaringan sensor, LEACH melakukan rotasi terhadap cluster head yang pemilihannya dilakukan secara acak[6]. Algoritma ini bertujuan meningkatkan lifetime jaringan dengan menggunakan kuat sinyal sebagai parameter dalam penentuan formasi. Algoritma LEACH bersifat terdistribusi yaitu algoritma dieksekusi secara otonom di masing-masing

node[7]. Namun terdapat permasalahan yang belum dapat diatasi yaitu terkait dengan konsumsi energi protokol SEP yang lebih tinggi dari LEACH. Sehingga pada makalah ini diajukan solusi yaitu dengan memodifikasi konsumsi daya amplifier pada algoritma cluster SEP dengan pengklusteran multi-hop berdasar *routing protocol* SEP.

2. Tinjauan Pustaka

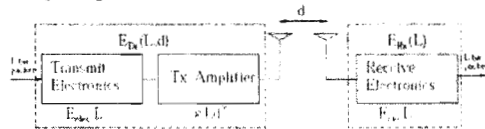
Konsumsi Energi pada Jaringan Sensor Nirkabel

Jaringan Sensor Nirkabel digunakan dalam berbagai macam aplikasi salah satunya adalah pemantauan daerah yang sulit dijangkau manusia sehingga salah satu parameter utamanya adalah energi yang digunakan sebagai pencatu daya. Diasumsikan bahwa energy yang dibutuhkan oleh pemancar dan penerima untuk mentransmisikan dan menerima satu bit data adalah sama yaitu E_{elec} .

Berdasarkan pemakaian energy, lifetime sensor dapat ditingkatkan dengan dua cara yakni menambah suplai energy dan mengurangi konsumsi energy. Metode menambah suplai energy dapat dilakukan dengan menambah kapasitas baterai node sensor, sedangkan metode mengurangi konsumsi energy dapat dilakukan dengan memodifikasi rangkaian sensor menggunakan Operating System yang sederhana serta mendesain protocol dan algoritma jaringan yang menggunakan energy lebih sedikit.

Stable Election Protocol (SEP)

SEP merupakan suatu protokol untuk memperpanjang interval waktu sebelum node pertama mati yang digunakan dalam berbagai macam aplikasi yang membutuhkan feedback dari jaringan.



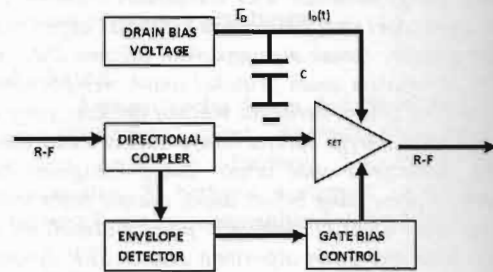
Gambar 1. Model Energi Disipasi Radio

Power Amplifier & Envelope Detector

Amplifier diklasifikasikan berdasarkan konfigurasi sirkuit dan model kerja PA tersebut, kelas PA antara lain A,B,AB dan C. Kelas-kelas ini terklasifikasi dari keseluruhan sistem yang linier dengan efisiensi yang rendah atau sistem yang tidak linier tetapi memiliki efisiensi yang tinggi. Untuk PA kelas A disebut juga penguat daya, penguat jenis ini memiliki tingkat linieritas yang paling tinggi dari kelas-kelas PA

yang lain. Namun karena tingkat efisiensi yang rendah sehingga dibutuhkan sebuah teknik operasi yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi kerja PA kelas A dan salah satu model operasi tersebut adalah menggunakan *Adaptive Current Biasing* (ACB).

Teknik operasi ACB ditunjukkan pada Gambar 2.4, teknik memanfaatkan variasi *envelope signals* yang terbentuk dari sistem transmisi. *Envelope Signal* masuk akan dideteksi, dan kemudian akan digunakan untuk mengatur tegangan bias "DC" $E_G(t)$ pada pin *Gate* secara dinamis. Proses ini juga akan mempengaruhi arus "DC" pada pin *drain* $I_D(t)$ yang diatur secara proporsional menurut *envelope signal*.



Gambar 2. PA FET dengan variasi *envelope signal*

Untuk mendefinisikan tegangan keluaran ternormalisasi adalah sebagai berikut:

$$r(t) = V_o(t)/V_{o,max} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana $V_o(t)$ adalah level tegangan output untuk waktu tertentu dan $V_{o,max}$ adalah level tegangan output maksimum, dan nilai normalisasi untuk sinyal linier adalah $r(t)=1$.

Model ideal FET ditunjukkan pada Gambar 2.5 Seperti ditunjukkan, nilai tegangan *gate* bias E_G yang beroperasi pada kelas A dengan teknik ADC diberikan sebagai berikut:

$$E_G^A(t) = -V_p + V_i(t) \dots\dots\dots(2.2)$$

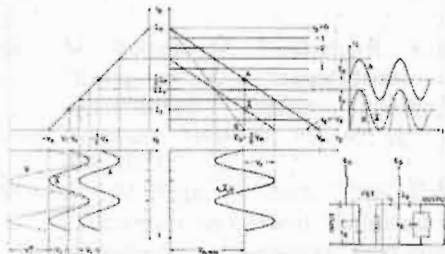
Dengan V_p adalah tegangan *gate* ketika mode *off*. Dan $V_i(t)$ adalah tegangan masukan RF. Nilai tegangan bias *drain* E_D dan resistensi beban R_L adalah sebagai berikut:

$$E_D = V_m/2 \dots\dots\dots(2.3)$$

$$R_L = V_m/I_m \dots\dots\dots(2.4)$$

Variabel V_m adalah tegangan *drain* maksimum, dan I_m adalah arus *drain* maksimum yang

didapatkan ketika nilai tegangan *gate* adalah nol.



Gambar 2.5 Garis beban FET kelas A dengan ACB

Daya keluaran RF adalah bergantung terhadap waktu (*t*) karena variasi sinyal yang diberikan adalah sebagai berikut:

$$P_o(t) = V_o(t)I_o(t)/2 \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana $I_o(t) = V_o(t)/R_L$ dan nilai $V_{o,max} = V_m/2$ sehingga dari persamaan 2.4 dan 2.5 didapatkan,

$$P_o(t) = r^2(t)V_m I_m/8 \dots\dots\dots(2.6)$$

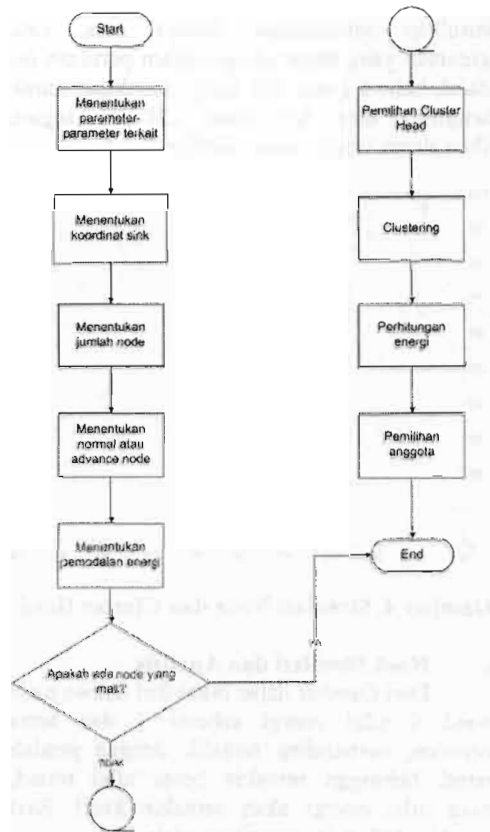
Persamaan Daya DC pada pin *drain* yang bervariasi terhadap waktu adalah,

$$P_D(t) = E_D I_D(t) \dots\dots\dots(2.7)$$

$$P_D^A(t) = r(t)V_m I_m/4 \dots\dots\dots(2.8)$$

3. Perancangan Sistem dan Implementasi

Pemodelan sistem komunikasi jaringan sensor nirkabel yang dirancang menggunakan pemodelan energi, dapat dibagi menjadi dua parameter desain, yaitu: *online* dan *offline* sistem.



Gambar 3. Flowchart Perancangan Sistem

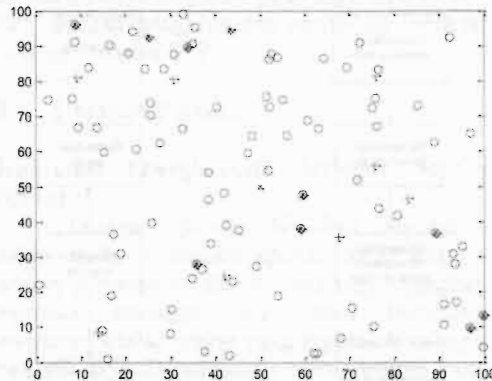
Parameter Offline

Untuk karakter sistem offline, sistem JSN yang dirancang memiliki asumsi dari energi minimum awal pemancar dan penerima, dan diasumsikan sistem memiliki pengetahuan tentang rentang jarak Vs Energi amplifier.

Parameter Online (Fase On-Line)

Pada tahapan ini, jaringan sudah digelar dengan setiap node mengetahui posisinya sehingga mampu menentukan region yang diduduki. Tahapan ini secara garis besar terdiri dua tahapan, yaitu: tahapan pengklusteran dan perutean. Tahapan pengklusteran meliputi penentuan cluster-head (CH) dan penentuan anggota dari setiap kluster. Penentuan CH didasarkan atas nilai probabilitas CH yang diperoleh pada tahapan off-line. Penentuan suatu node non-CH berafiliasi pada suatu CH didasarkan atas jarak yang paling dekat. Fasa kedua dari tahapan online adalah pembentukan rute. Pada fase ini, rute dibentuk untuk menghubungkan setiap CH ke BS melalui BS dibawahnya. Metode perutean baru tidak dimunculkan pada algoritma usulan ini, namun cukup menggunakan algoritma yang sudah

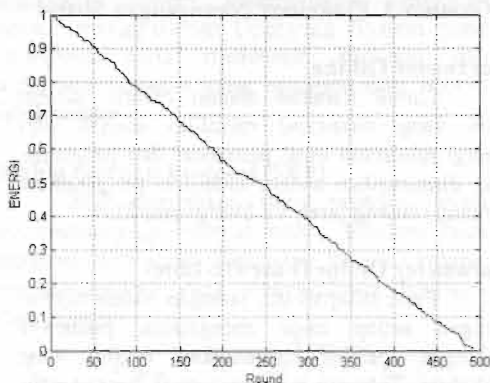
diusulkan sebelumnya. Hanya saja, satu ketentuan yang harus diikuti dalam perutean ini adalah bahwa suatu CH harus diarahkan untuk mengirim data ke suatu CH di region dibawahnya seperti pada Gambar



Gambar 4. Simulasi Node dan Cluster Head

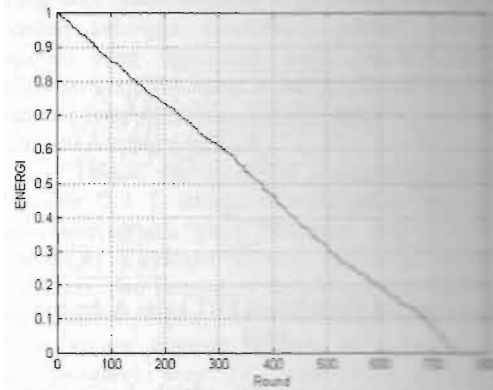
4. Hasil Simulasi dan Analisis

Dari Gambar dapat diketahui bahwa pada round 0 nilai energi sebesar 1 dan terus menurun, berbanding terbalik dengan jumlah round. Sehingga semakin besar nilai round, maka nilai energi akan semakin kecil. Saat round ke 492, nilai energinya adalah 0.



Gambar 5. Hasil Simulasi Energi Dibandingkan dengan Jumlah Round

Dari Gambar dapat diketahui bahwa sama seperti hasil simulasi sebelumnya, yaitu besarnya energi akan berbanding terbalik terhadap jumlah round. Sehingga pada round 0 nilai energi adalah 1. Sedangkan besarnya energi akan bernilai 0 pada round ke 737.



Gambar 6. Hasil Simulasi Energi Dibandingkan dengan Jumlah Round

5. Kesimpulan

Dari kedua simulasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa besarnya energi akan berbanding terbalik terhadap jumlah round. Nilai energi adalah 0 pada saat round ke 1 dan bernilai 1 pada round ke 492 pada simulasi pertama dan 737 pada simulasi kedua.

6. Daftar Pustaka

- [1]. A. Suharjono, Wirawan, G. Hendranton, "Dynamic Overlapping Clustering Algorithm for Wireless Sensor Networks," *IEEE International Conference on Electrical Engineering and Informatics*, July, 2011.
- [2]. D. Wei, Y. Jin, S. Vural, K. Moessner, R. Tafazolli, "An Energy-Efficient Clustering Solution for Wireless Sensor Networks" *IEEE transaction on Wireless Communications*, vol. 10, no. 11, Nov 2011.
- [3]. G. Kannan and T. S. R. Raja, "Energy efficient distributed cluster head scheduling scheme for two tiered wireless sensor network" *Egyptian Informatics Journal*, no. 16, 2015.
- [4]. Haosong, Gou, Younghwan Yoo, Hongqing Zeng, "A Partition Based LEACH Algorithm for Wireless Sensor Networks," *Ninth IEEE International Conference on Computer and Information Technology*, 2009. CIT '09, vol. 2, pp. 40-45, 11-14 Oct. 2009 doi: 10.1109/CIT.2009.21
- [5]. J. S. Liu and C. H. R. Lin, "Energy-efficiency clustering protocol in wireless sensor networks," *Ad Hoc*

Netwo
388, M
[6]. M. Y
"Ener
clus
Com
668, 2
[7]. M. C.
Effic
Wire
Conf
mod

Networks, vol. 3, no. 3, pp. 371–388, May 2005.

- [6]. M. Younis, M. Youssef, K. Arisha, “Energy-aware management for cluster-based sensor networks,” *Computer Networks*, vol. 43, pp. 649–668, 2003.
- [7]. M.C.M.Thein, T.Thein, “An Energy Efficient Cluster-Head Selection for Wireless Sensor Networks” International Conference on Intelligent System, modeling and Simulation, 2010.