

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ROUTING PROTOKOL DESTINATION SEQUENCED DISTANCE VECTOR (DSDV) DAN ZONE ROUTING PROTOCOL (ZRP) PADA JARINGAN HYBRID AD-HOC WIRELESS

Ronald M Hutabarat¹, Vera Suryani², Niken Dwi Wahyu Cahyani³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Jaringan Hybrid Ad Hoc adalah jaringan yang terbentuk dari sekumpulan wireless mobile node yang saling berkomunikasi tanpa infrastruktur yang tetap (manet) dan jaringan infrastruktur. Topologi jaringan Hybrid Ad hoc berubah-ubah sesuai dengan sifat jaringan manet, dimana setiap node dalam jaringan bebas bergerak kemana dan kapan saja dia mau. Berdasarkan kondisi jaringan yang berubah-ubah tersebut maka pencarian jalur yang efektif, optimal dan tidak membebani link merupakan salah satu hal yang menjadi masalah dalam jaringan hybrid Ad Hoc. Ada 2 jenis routing protokol yang dapat berjalan di jaringan hybrid ad hoc, yaitu routing protokol proaktif dan reaktif, kombinasi kedua sifat jenis routing protokol tersebut menghasilkan kombinasi routing protokol hybrid, contohnya zrp. Salah satu contoh routing protokol proaktif adalah dsdv. Pada tugas akhir ini disimulasikan kedua routing protocol tersebut dalam satu skenario kondisi jaringan hybrid Ad Hoc dengan menggunakan network simulator 2. Hasil simulasi kemudian dianalisis dan dihasilkan bahwa ZRP memiliki nilai routing overhead, convergence time dan end to end delay lebih baik daripada dsdv, akan tetapi dsdv memiliki nilai routing overhead dan end to end delay lebih baik pada mobilitas rendah dan diawal pengiriman paket data sebesar 2mb. Evaluasi kinerja dari protokol DSDV dan ZRP tersebut ditinjau dari parameter : packet delivery ratio, packet loss ratio, end to end delay, convergence time, dan routing overhead

Kata Kunci : zrp, dsdv, packet delivery ratio, packet loss ratio, end to end delay, convergence time, dan routing overhead, jaringan hybrid ad hoc, manet, proaktif

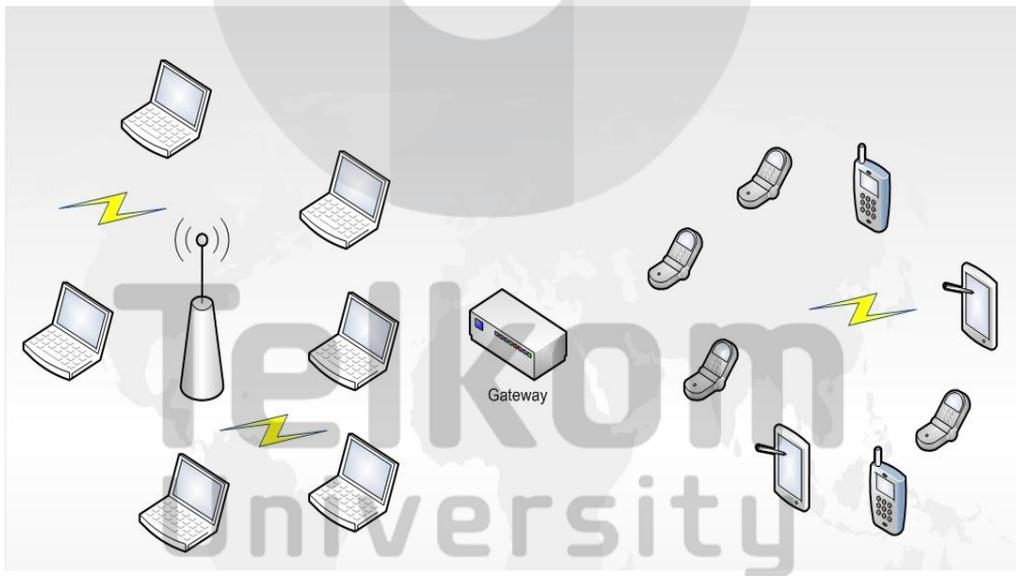
Abstract

Hybrid Ad Hoc network is a network formed from a collection of wireless mobile nodes that communicate with each other without a fixed infrastructure (Manet) and network infrastructure. Hybrid Ad hoc network topology changes according to the Manet behaviour, where each node in the network are free to move where and whenever he wants. Based on the network conditions change then the search path that is effective, optimal and do not overload the link is one thing that becomes a problem in hybrid ad hoc networks. There are two types of routing protocols that can run on a hybrid ad hoc networks, namely proactive and reactive routing protocols, the combination of these two properties are the type of routing protocols produce a combination of hybrid routing protocols, for example zrp. One example of proactive routing protocols is dsdv. In this thesis the two routing protocols are simulated in a scenario of hybrid ad hoc network conditions by using the network simulator 2. The simulation results were then analyzed and produced the ZRP has a value of routing overhead, convergence time and the end to end delay is better than dsdv, but dsdv have a value of routing overhead and end to end delay is better at low mobility and the early delivery of data packets for 2mb. Performance evaluation of protocols DSDV and ZRP are viewed from the parameters: packet delivery ratio, packet loss ratio, end to end delay, convergence time and routing overhead

Keywords : zrp, dsdv, packet delivery ratio, packet loss ratio, end to end delay, convergence time and routing overhead, hybrid ad hoc networks, Manet, proactive

BAB I PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang terus berkembang menuntut kebutuhan akan suatu jenis atau tipe jaringan wireless khusus yang mampu melibatkan banyak orang atau peralatan komunikasi tanpa ketergantungan terhadap suatu infrastruktur dan kemampuan mobilitas yang handal. Salah satu mode pengembangan dari teknologi wireless adalah mobile ad hoc network (MANET) atau sering disebut Jaringan Ad hoc wireless [4]. Jaringan ad hoc wireless adalah sekumpulan mobile node yang berkomunikasi melalui kanal nirkabel tanpa infrastruktur jaringan dan administrasi terpusat. Permasalahan utama yang muncul pada jaringan ad hoc adalah keterbatasan jangkauan transmisi, kelemahan ini dapat ditutupi dengan mengkombinasikan antara node node yang ada di jaringan manet dengan jaringan infrastruktur, kombinasi jaringan infrastruktur dan jaringan manet ini menghasilkan satu arsitektur jaringan baru disebut jaringan hybrid ad hoc [5,6,15]. Oleh karena itu, agar suatu node dapat mengirimkan paket data ke node lain yang berada di luar jangkauannya maka digunakan multiple hop. Penggunaan multiple hop memungkinkan banyak rute yang bisa ditempuh dalam pengiriman paket data. Oleh karena itu, dibutuhkan routing protocol yang mampu menemukan rute terpendek dari node sumber ke node tujuan.



Gambar 1. 1 Hybrid Ad Hoc Wireless network

Routing protocol ad hoc dibagi menjadi 2, yaitu : routing protokol proaktif dan reaktif [10]. Routing protokol proaktif merupakan routing protokol yang mengupdate informasi tabel routingsnya secara periodik, sedangkan routing protokol reaktif hanya bekerja jika ada request dari node. Pada penelitian

sebelumnya dipaparkan bahwa dsdv sangat ideal digunakan pada jaringan berskala kecil dan mobilitas rendah , dan tidak dapat diterapkan pada jaringan berskala besar karena memiliki nilai overhead yang tinggi .Selain itu informasi yang didapatkan pada routing table tiap nodenya menjadi tidak valid jika waktu konvergensi tiap node sangat besar [11]. DSDV merupakan routing protokol proaktif yang mencari jalur routing dengan menggunakan sequence number dan pembobotan dengan menggunakan algoritma bellman ford . Looping route merupakan salah satu masalah yang diselesaikan oleh DSDV [16].

Kombinasi antara routing protocol proaktif dan reaktif menghasilkan hybrid routing protocol, Zone Routing Protocol (ZRP) merupakan salah satu contohnya [17,7]. Protokol ZRP ini bukan protokol nyata dalam pengujiannya melainkan *framework* yang terdiri dari 4 protokol yaitu : NDP (*Neighbour Discovery Protocol*), IARP (*Intrazone Routing Protocol*), IERP (*Interzone Routing Protocol*), dan BRP (*Bordercast Resolution Protocol*) melakukan *broadcast* ke node tetangganya. Protokol NDP untuk memastikan ada link antar node tetangga dengan mengirim pesan *HELLO*. Dengan bantuan protokol BRP kepada IERP maka penemuan rute ke IARP dalam zona dapat disinkronisasikan. Protokol BRP perantara kedua protokol IERP dan IARP yang memberikan *route request* dimana protokol ini tidak sepenuhnya protokol routing melainkan dapat berfungsi sebagai layanan pengiriman paket (*packet delivery service*) tetapi protokol BRP ini juga memiliki kontrol khusus pada node-node yang jaraknya jauh (*interzone*) dari node-node berada dalam zona (*intrazone*) yang sama.

Link dengan beban yang tinggi akan sangat berpotensi putus, akibatnya alternatif jalur routing pengiriman paket dari sumber menuju tujuan akan berkurang, waktu delay akan semakin besar dan resiko pengiriman paket yang gagal semakin besar, hal ini dapat dilihat dari nilai packet loss ratio yang semakin besar. Dsdv secara periodik akan memperbaharui tabel routingnya, meskipun tidak ada perubahan pada komposisi dan topologi jaringan. Informasi routing yang dibroadcast kesemua node secara periodik, belum tentu dibutuhkan, hal ini tentunya akan memakan alokasi bandwidth yang terbatas dan menambah beban link. Sifat zrp yang fleksibel, merupakan kombinasi dari sifat proaktif dan reaktif dari routing protocol ad hoc, bersama mekanisme BRP, ZRP akan menjangkau node yang jauh yang jauh selama masih dalam zona yang sama. Pada simulasi kali ini akan dilakukan uji coba pengiriman paket sebesar 2 mb pada jaringan hybrid ad hoc wireless, dimana node sumber dan node tujuan berada dalam satu zona. Diharapkan dapat dihasilkan kesimpulan routing protokol yang memiliki proses pencarian jalur routing yang lebih efektif, optimal dan tidak membebani link.

Pada penelitian ini akan dievaluasi performansi ZRP dan DSDV dalam pencarian jalur routing yang optimal pada jaringan hybrid ad hoc , yang

disimulasikan pada simulator ns-2.33 [12]. Routing protokol ZRP akan dipatching pada simulasi kali ini, karena simulator yang digunakan yaitu , NS-2.33 tidak mensupport routing protocol ZRP [3,9].

1.1 Perumusan masalah

Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

Membuat simulasi untuk mengetahui perbandingan performansi dari routing protokol DSDV dan ZRP berdasarkan lima parameter uji yaitu : End to end delay, Packet Loss Ratio (PLR), Packet Delivery Ratio (PDR), Routing Overhead (Rov), Delay Convergence Time, sehingga dapat disimpulkan bahwa zrp merupakan solusi alternatif akan keterbatasan dsdv yang tidak efisien dalam proses pencarian jalur routing yang efisien dan optimal.

Hipotesis

Bahwa dengan berbagai kondisi kejadian yang ada saat simulasi pencarian routing dari node sumber menuju node tujuan maka penelitian ini dapat menghasilkan kesimpulan protokol ZRP lebih baik daripada DSDV dalam proses pencarian jalur routing yang paling efektif dan optimal.

1.2 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir, permasalahan diatas dibatasi dengan asumsi sebagai berikut :

- a. Jaringan Nirkabel yang digunakan Hybrid wireless Ad-hoc yang standard
- b. Jumlah Node yang dianalisa sudah ditetapkan di awal sebelum pengujian
- c. Parameter uji yang digunakan dalam pengujian kinerja protokol routing adalah Packet Delivery Ratio (PDR), Routing overhead, End-to-end delay, Packet Loss Ratio (PLR) dan convergence time.
- d. Protokol Routing yang digunakan adalah *Destination Sequenced Distance Vector (DSDV)* dan *Zone Routing Protocol (ZRP)*
- e. Pemodelan yang dilakukan adalah model propagasi (Model Perambatan) dengan two ray ground
- f. Besar data yang ditransmisikan pada uji performansi protokol sebesar 2mb.

- g. Simulasi ini tidak menggunakan Generator Trafik
- h. Simulasi jaringan dilakukan dengan menggunakan Network Simulator v2 (NS-2) yang disesuaikan dengan modul protokol pada network simulator
- i. Ketinggian node tidak dianggap memberi pengaruh pada node mobile yang bergerak, hanya jarak dan kecepatan.
- j. Error pada kanal diabaikan
- k. Simulasi dilakukan pada luas area 1000x1000 m
- l. Penelitian difokuskan analisa pengaruh mobilitas pada DSDV dan ZRP
- m. Kecepatan yang digunakan pada simulasi sebesar 50 ms, 100 ms dan 200 ms

1.3 Tujuan

Penelitian tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut :

- a. Menganalisis performansi antara routing protocol DSDV dan ZRP pada jaringan hybrid ad hoc berdasarkan lima metrik uji yaitu : End to end delay, Packet Loss Ratio (PLR), Packet Delivery Ratio (PDR), Routing Overhead (Rov), Delay Convergence Time, sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam mengimplementasikan kedua protokol tersebut.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Studi literature

Pada tahap ini dilakukan pencarian masalah untuk tugas akhir yang akan dibuat dan pengumpulan informasi/data keseluruhan sistem yang akan dirancang dari jurnal, internet, dan lain-lain.

- 1) mempelajari tentang Network Simulator
- 2) mempelajari Modul protokol yang terdapat pada Network Simulator
- 3) mempelajari karakteristik, kelebihan, kelemahan serta pemodelan simulasi pada jaringan hybrid ad hoc
- 4) mempelajari protokol – protokol ad hoc
- 5) mempelajari Algoritma routing protokol ad hoc dsdv dan zrp
- 6) komparasi semua protokol yang ada pada jaringan ad hoc sehingga didapat protokol mana yang sesuai pada jaringan hybrid ad hoc

Analisis dan Perancangan Sistem

- a. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan perancangan sistem untuk merumuskan solusi yang tepat dalam pembuatan aplikasi serta hal apa yang dapat dilakukan untuk mengimplementasikan rancangan tersebut.
- b. melakukan pembangunan skenario routing pada hybrid ad hoc
- c. mempersiapkan routing protokol yang akan diuji
- d. melakukan pembangunan konsep pemodelan simulasi pada hybrid ad hoc seperti : Model Propagasi (Perambatan)
- e. pemodelan simulasi ini menerapkan metode RTS/CTS
- f. strategi pengujian model : skenarionya melakukan refleksi/pemantulan dengan direct path antara transmitter dan receiver sehingga node-node akurat dalam memperkirakan kekuatan sinyal yang akan diterimanya apabila terjadi scalability

Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem secara menyeluruh. Pengimplementasian dilakukan dengan pedoman-pedoman yang diperoleh pada tahap sebelumnya.

- 1) instalasi Network Simulator dan modul – modul protokol routingnya
- 2) Patching modul ZRP pada ns-2.33
- 3) menjalankan program Network Simulator untuk melakukan tahap uji kerja
- 4) pemodelan dengan propagasi pada jaringan hybrid ad hoc terdiri dari two ray ground, free space (Ruang Bebas), dan shadowing yang sangat berpengaruh pada throughput yang akan dihasilkan

Ujicoba dan Evaluasi

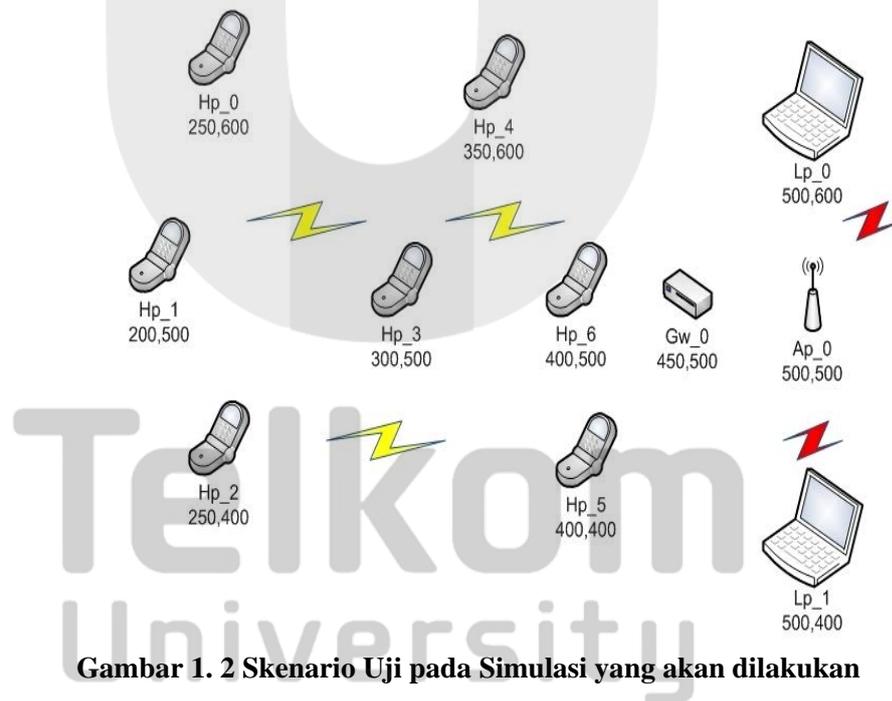
Pada tahap ini dilakukan ujicoba terhadap sistem yang dibuat, tujuannya untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi serta melakukan evaluasi/perbaikan untuk lebih menyempurnakan sistem yang dibuat.

- 1) melakukan uji kerja protokol routing yang digunakan secara bergantian dengan cara melakukan transmisi data sebesar 2mb, baik pada simulasi protokol DSDV dan ZRP
- 2) transmisi data akan dilakukan dari sumber yang merupakan node pada MANET dan tujuan yang merupakan node pada jaringan WLAN

- 3) menghasilkan trafik kerja protokol routing yang digunakan

Skenario uji yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Node sumber (Source) berasal dari node yang ada pada jaringan manet , sedangkan node tujuan (destination)
2. Node pada jaringan manet akan bergerak dengan kecepatan bervariasi rendah , dan cepat
3. Ada 1 node yang membentuk mode ad hoc yang akan menjadi node sumber (node source) yang mengirimkan paket data pada waktu tertentu
4. Ada 1 node yang akan digunakan sebagai node destination , yang berada di base station acces point .
5. Simulasi akan dilakukan selama 100s
6. Paket size data yang dikirimkan oleh kedua node manet sama sama sebesar 1 mb
7. Simulasi akan dijalankan pada area 1000x1000



Gambar 1. 2 Skenario Uji pada Simulasi yang akan dilakukan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari serangkaian proses perancangan sistem, implementasi, dan uji coba pada bab sebelumnya didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Protokol DSDV sangat cocok diimplementasikan pada jaringan berskala kecil dan tingkat mobilitas rendah dan sedang, hal ini dapat kita lihat dari grafik hasil simulasi convergence time, nilai paling kecil convergence time dsdv didapati sebesar 0.872615 pada detik ke 10, sebelum node sumber bergerak. Pada detik ke 20 , node sumber sudah bergerak dengan kecepatan 50 ms, dan nilai convergence time 12.85229 s. Kenaikan nilai convergence time paling tinggi berada pada rentang detik ke 90 hingga detik ke 100, pada rentang waktu ini, node telah berhenti bergerak dan statis. Nilai convergence time nya melonjak lebih banyak dibanding periode waktu sebelumnya karena, node node yang ada pada manet, membutuhkan waktu lebih lama untuk mengupdate tabel masing masing, setelah node sumber bergerak menjauh menuju kordinat 100,500. Pada zrp, convergence time paling kecil ada di detik ke 10 sebesar 5.81445697 s, sedangkan nilai paling besar ada di detik ke 100 dengan nilai convergence time sebesar 95.19526691 s. Kenaikan nilai convergence time ada pada rentang waktu detik ke 90-100 dengan kenaikan sebesar 13.9367219. Secara keseluruhan, nilai convergence time zrp lebih baik daripada dsdv.
2. DSDV dan ZRP memiliki nilai packet delivery ratio dan packet loss ratio yang sama, sebesar 100% dan 0%, hal ini disebabkan karena sumber node pengirim hanya satu, packet size yang dikirimkan hanya sebesar 2mb, jumlah node yang terlibat pada jaringan hybrid ad hoc ini sedikit, sehingga resiko terjadinya packet loss kecil dan nilai packet delivery besar.
3. Nilai end to end delay paling kecil DSDV adalah sebesar 0.342365774s pada detik ke 50 dan maksimal 1.038895309s pada detik ke 90 , sedangkan pada zrp nilai end to end delay paling kecil adalah 0.009898523s pada detik ke 40 dan paling besar sebesar 4.628499548 s pada detik ke 90. Waktu proses pengiriman paket data pada zrp lebih baik daripada dsdv, hal ini dapat dilihat pada nilai end to end delay zrp yang lebih kecil daripada dsdv.
4. zrp tidak terlalu membebani link, pada saat mentransmisikan packet data dan packet routing, hal ini dapat dilihat pada kemampuan zrp yang

menstabilkan nilai routing overhead sebelum detik ke 50, berbeda dengan dsdv yang hanya mampu menstabilkan nilai routing overhead pada detik awal hingga detik ke 40. Hal ini terjadi karena proses awal transmisi data zrp menggunakan lebih banyak tahapan daripada dsdv, sehingga nilai routing overhead dsdv masih lebih baik dibandingkan zrp sebelum detik ke 40. DSDV mengalami kenaikan dan penurunan yang signifikan pada rentang waktu detik ke 60 hingga detik ke 100, karena node sumber bergerak mendekat dan menjauh dengan kecepatan yang berbeda beda.

5.2 Saran

Penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan melakukan penelitian pada dengan menggunakan tool lain selain network simulator, mengingat pada saat pelaksanaannya, penulis mendapati beberapa masalah dalam lingkungan area simulator yang tidak mendukung beberapa routing protokol yang dijalankan pada satu versi, misalnya HRP, TORA dan OLSR. Sebelum melakukan penelitian, disarankan untuk membaca literatur dan tutorial network simulator yang tersedia diinternet, hal ini perlu dilakukan agar kedepannya tidak terlalu banyak membuang waktu dalam proses patching atau studi literatur lebih lanjut pada saat penelitian. Penelitian juga dapat dikembangkan dengan menggunakan node yang lebih banyak lagi, kecepatan yang lebih bervariasi dan routing protokol hybrid yang lainnya pada jaringan hybrid ad hoc wireless.

Daftar Pustaka

1. Andrew S Tanenbaum "Computer Network",Vrije Universiteit amsterdam,1990
2. Bistok Dabungke, "Analisis performansi routing protokol DSDV dan DSR pada Jaringan Manet", Fakultas Elektro dan Komunikasi Institut Teknologi Telkom , Bandung , 2007, [dicopy dari perpustakaan ittelkom pada tanggal 6 Juni 2011](#)
3. Brijesh Patel , "ZRP Agent for NS2 (NS-2 v2.33) " , MAGNeT Group DA-IICT, Gandhinagar ,April 2009,[diakses tanggal 18 Juli 00.20](#)
4. Charles E Perkins, "Ad Hoc Networking", 1996
5. Christian Tchepnda, Hassnaa Moustafa, "Applications, Architectures and New Perspectives",Houda Labiod,France Telecom R&D ,2009, [Diunduh tanggal 13 Juli 00.20 dari \[www.francetelecom.com/christiantchepnda\]\(http://www.francetelecom.com/christiantchepnda\)](#)
6. Francoise Sailhan, Valerie Issarny , "Scalable Service Discovery for MANET" , Domaine de Voluceau, Rocquencourt, BP 105, ,78153 Le Chesnay Cedex, France , 2005, [Diunduh tanggal 12 Juli 12.20 dari \[www.inria.edu/David_Simplot\]\(http://www.inria.edu/David_Simplot\)](#)
7. Jan Schaumann, "Analysis of the Zone Routing Protocol", December 8, 2002, [Diunduh tanggal 2 Juli 13.30 dari \[www.ieee.org\]\(http://www.ieee.org\)](#)
8. <http://www.nile.edu/NS/>, [diakses tanggal 15 Juli 09.20](#)
9. http://magnet.daiict.ac.in/magnet_members/MTech/2007/PatelBrijesh/index.html, [diakses tanggal 9 Juli 00.00](#)
10. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_ad_hoc_routing_protocols, [diakses tanggal 6 Juli 01.20](#)
11. Kousik Majumder,Hybrid Scenario Based performance analysis DSDV and DSR,West Bengal university of Tecnology, [Diunduh tanggal 24 Juli 2001, 00.11 wib dari <http://airccse.org/journal/jcsit/0203csit5.pdf>](#)
12. Kevin Fall and Kannan Varadhan , "ns Manual", The VINT Project, May 9, 2010, [Diunduh tanggal 17 Juli 10.20 dari \[www.catarina.usc.edu\]\(http://www.catarina.usc.edu\)](#)
13. S. Corson and J Macker, "Mobile Ad hoc Networking (MANET): Routing Protocol Performance Issues and Evaluation Considerations", IETF MANET Working Group RFC-2501, January 1999. [Diunduh tanggal 19 Juli 2011 22.39 wib dari <http://tools.ietf.org/search/rfc2501>](#)
14. S. Basagni, M. Conti, S. Giordano, and I. Stojmenovic, "Mobile Ad Hoc Networking". 2004, [Diunduh tanggal 6 Juli 10.30 dari \[www.ieee.org\]\(http://www.ieee.org\)](#)
15. T. Fujiwara, N. Iida, and T. Watanabe, " An ad hoc routing protocol in hybrid wireless networks for emergency communications " , 24th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops - W6: WWAN (ICDCSW'04) , 2004, [Diunduh tanggal 16 Juli 00.20 dari](#)

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.99.2679&rep=rep1&type=pdf>

16. Zygmunt J. Haas, "Highly Dynamic Destination-Sequenced Distance-Vector Routing (DSDV) for Mobile Computers " , Charles E. Perkins IBM, T.J. Watson Research Center Hawthorne, NY10562 , 1994, Diunduh tanggal 28 Juli 02.59 dari <http://www.cs.virginia.edu/~cl7v/cs851-papers/dsdv-sigcomm94.pdf>
17. Zygmunt J. Haas , A New Routing Protocol For The Reconfigurable Wireless Networks , School of Electrical Engineering Cornell University Ithaca, NY 14853 ,1997, Diunduh tanggal 15 Juli 00.20 dari <http://www.cs.virginia.edu>

