

ANALISIS PENGARUH BLOCKING PADA JARINGAN BENES DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LOOPING

¹⁾Amin Wahyudi Lubis

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Panca Budi, Indonesia

e-mail: aminwahyudilubis88@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Jaringan Clos merupakan salah satu jaringan interkoneksi banyak tingkat yang populer. Namun pada jaringan Clos masih bisa terjadi blocking dan untuk mengatasi hal tersebut, maka dirancanglah jaringan Benes untuk mengurangi blocking yang terjadi pada jaringan Clos. Untuk membuat jaringan Benes dengan sifat non-blocking maka dibutuhkan algoritma perutean salah satunya adalah menggunakan algoritma looping. Dalam penelitian ini, telah dilakukan simulasi untuk membuktikan bahwa jaringan Benes bersifat rearrangeable non blocking dengan menggunakan algoritma looping. Simulasi dilakukan dengan menggunakan software Omnet++. Simulasi dimulai dengan menyusun elemen switching sesuai dengan ketentuan yang ada. Jaringan Benes 8x8 memiliki elemen switching sebanyak 20, jumlah tingkat sebanyak 5 tingkat dan jumlah crosspoint sebanyak 80. Elemen switching disusun membentuk jaringan Benes, kemudian diaplikasikan algoritma routing looping terhadap permodelan elemen switching yang sudah dibangun dengan software Omnet++. Untuk membuktikan jaringan Benes bersifat non-blocking, pengujian telah dilakukan sebanyak 3 permutasi yang berbeda. Dari hasil pengujian yang dilakukan seluruh output yang diinginkan tersambung dengan baik dan membuktikan bahwa jaringan Benes menggunakan algoritma looping bersifat rearrangeable non blocking. Untuk membuktikan jaringan Benes bersifat blocking bila tidak diimplementasikan algoritma looping, pengujian telah dilakukan sebanyak 3 permutasi yang berbeda. Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat dibuktikan bahwa jaringan Benes tanpa algoritma looping bersifat blocking.

Kata kunci:

ABSTRACT

The Clos network is one of the most popular multi-level interconnection networks. However, on the Clos network, blocking can still occur and to overcome this, the Benes network was designed to reduce the blocking that occurs on the Clos network. To create a Benes network with non-blocking properties, a routing algorithm is needed, one of which is using a looping algorithm. The simulation was carried out using Omnet++ software. The simulation begins by arranging the switching elements according to the existing provisions. The Benes 8x8 network has 20 switching elements, 5 levels and 80 crosspoints. The switching elements are arranged to form a Benes network, then a routing looping algorithm is applied to the switching element modeling that has been built with Omnet++ software. To prove the Benes network is non-blocking, 3 different permutations have been tested. From the results of the tests carried out, all the desired outputs are well connected and prove that the Benes network using a looping algorithm is reasonable and non-blocking. To prove that the Benes network is blocking if the looping algorithm is not implemented, 3 different permutations have been tested. From the results of the tests carried out, it can be proven that the Benes network without the looping algorithm is blocking.

1. PENDAHULUAN

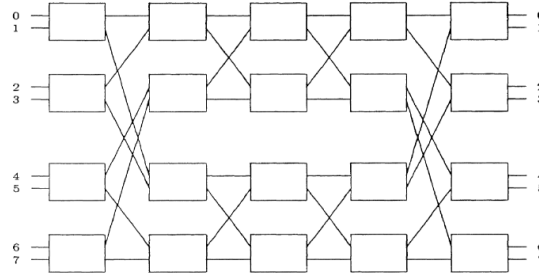
Switching adalah bagian yang terpenting didalam suatu jaringan telekomunikasi. Switching berfungsi mentransfer informasi dari suatu inlet ke outlet tertentu yang dituju. Crossbar adalah sebuah jaringan switching yang pertama kali digunakan dalam dunia telekomunikasi. Kelebihannya adalah mudah dalam perancangan dan bersifat non blocking namun pembangunannya membutuhkan biaya yang besar. Jika terdapat N

input dan M output maka switching crossbar membutuhkan sebanyak NM crosspoint (titik sambung). Oleh karena itu para pakar switching mencari alternatif lain yaitu membuat switching bertingkat untuk mengatasi jumlah crosspoint yang besar. Berbagai jaringan switching telah dirancang oleh para ahli diantaranya : close, omega, banyan, cube, delta dan banyak lagi yang lain. Semua jaringan switching yang dirancang memiliki pola link antar tingkat yang berbeda-beda. Pola link inilah yang menentukan tingkat probabilitas blocking switch tersebut. Salah satu problem dalam mendesain sebuah jaringan switching adalah adanya internal blocking dari jaringan switching yang dipilih. Internal blocking dapat diatasi dengan berbagai cara diantaranya dengan merutekan kembali paket yang mengalami blocking melalui jalur lain sehingga dapat mencapai tujuannya melalui jalur tersebut dan yang lainnya [1]. Pada penelitian ini internal blocking diatasi dengan mengimpelentasikan algoritma looping terhadap jaringan switching Benes.

Penelitian ini akan menganalisa kinerja algoritma perutean, yaitu probabilitas blocking jaringan Benes.

Jaringan Benes pertama kali ditemukan oleh Václav E. Beneš pada tahun 1962. Jaringan Benes adalah jaringan Clos tiga tingkat yang bersifat rearrangeably non blocking dengan $k=2$ dan $a = b = 2$. Dimana k adalah jumlah switching antara switch input dengan switch output, a ialah jumlah inlet setiap elemen switching dan b adalah jumlah outlet-nya. Jumlah tingkat switch yang dibutuhkan adalah $2 \log_2 N - 1$ tingkat yang masing-masing tingkat terdiri dari $N/2$ switch 2×2 , dimana $\log_2 N$ adalah suatu logaritma dengan basis 2. Total elemen switch yang dibutuhkan adalah $N \log_2 N - N/2$ [1].

Jika jumlah input dan output yang akan dihubungkan adalah 8, maka jaringan Benes dibangun dengan $S = 2 \log_2 8 - 1 = 2 \times 3 - 1 = 5$ tingkat, dan masing-masing tingkat terdiri dari $N/2 = 8/2 = 4$ switch 2×2 , sehingga total elemen switching (switching element) SEs, yang dibutuhkan adalah $SEs = 8 \log_2 8 - 8/2 = 8 \times 3 - 4 = 20$ elemen switching seperti Gambar 1 [1].

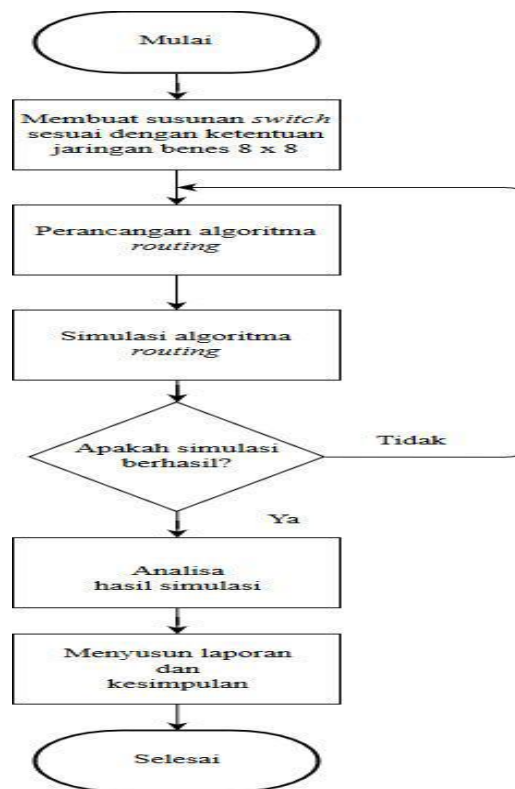


Gambar 1. Jaringan 8x8

Algoritma looping adalah algoritma perutean menentukan alamat awal (input) dan alamat akhir (output) terhubung melalui upper subnetwork dan lower subnetwork. Secara umum algoritma looping dapat disajikan ke jaringan Benes berukuran 2x2, 4x4, 8x8, 16x16, 32x32, dan seterusnya [2].

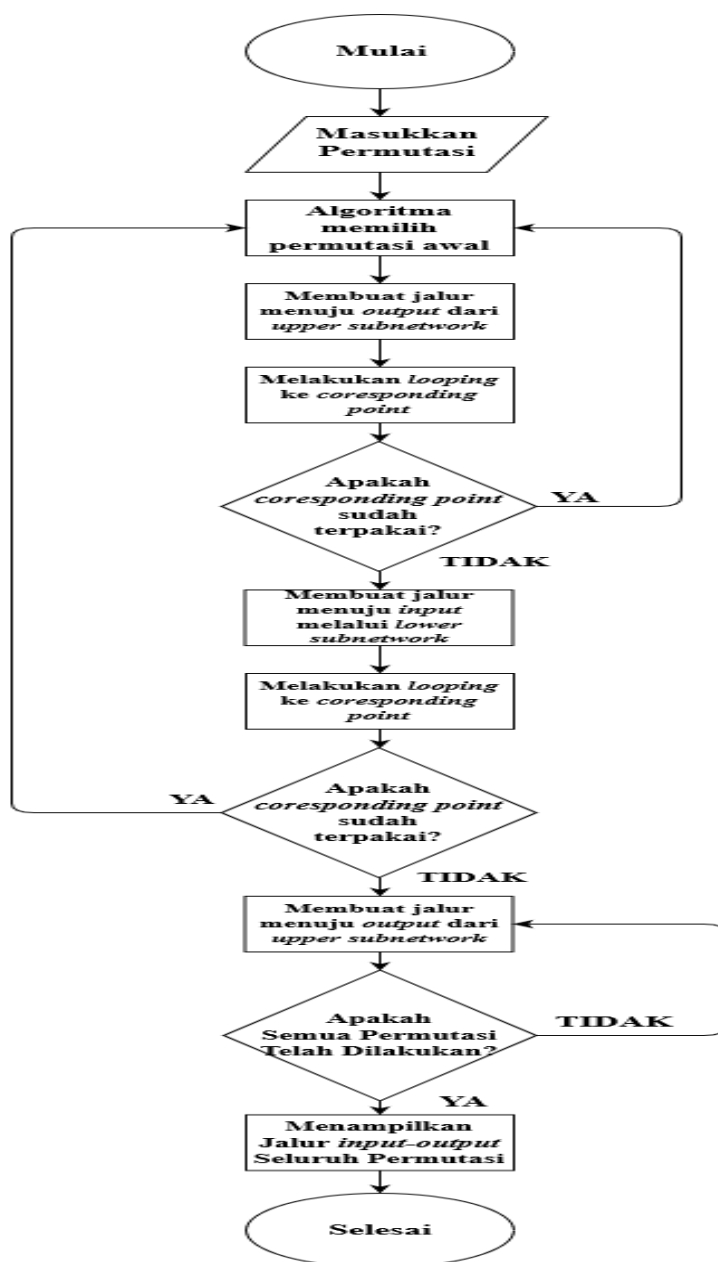
2. METODE PENELITIAN

Perancangan dan simulasi jaringan Benes dapat digambarkan dalam diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan algoritma looping dan untuk memudahkan proses analisis hasil simulasi, maka dibuat diagram alir (flowchart) seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Algoritma *Looping*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian dengan algoritma looping 1 dimana input (0,1,2,3,4,5,6,7) dan output (2,4,5,7,6,3,1,0). Tabel 1 dibawah menunjukkan permutasi yang melewati subnetwork, lower subnetwork dan jumlah blocking.

Tabel 1. Klasifikasi *Upper Subnetwork, lower subnetwork, dan blocking*

<i>Upper Subnetowork</i>	<i>Lower Subnetwork</i>	<i>Blocking</i>
0 2 4 6	1 3 5 7	0
2 5 6 1	4 7 3 0	

Hasil Pengujian dengan algoritma looping 2 dimana input (0,1,2,3,4,5,6,7) dan output (5,3,4,7,1,0,2,6). Tabel 2 dibawah menunjukkan permutasi yang melewati subnetwork, lower subnetwork dan jumlah blocking.

Tabel 2. Klasifikasi *Upper Subnetwork, lower subnetwork, dan blocking*

<i>Upper Subnetowork</i>	<i>Lower Subnetwork</i>	<i>Blocking</i>
0 3 6 4	2 7 1 5	0
5 7 2 1	4 6 3 0	

Hasil Pengujian dengan algoritma looping 3 dimana input (0,1,2,3,4,5,6,7) dan output (1,2,3,4,5,6,7,0). Tabel 3 dibawah menunjukkan permutasi yang melewati subnetwork, lower subnetwork dan jumlah blocking.

Tabel 3. Klasifikasi *Upper Subnetwork, lower subnetwork, dan blocking*

<i>Upper Subnetowork</i>	<i>Lower Subnetwork</i>	<i>Blocking</i>
0 6 4 2	7 5 3 1	0
1 7 5 3	0 6 4 2	

Selanjutnya membahas jaringan Benes tanpa algoritma looping. Jaringan Benes tanpa algoritma yaitu jaringan yang tidak diatur ataupun dikendalikan oleh suatu algoritma. Tampilan jaringan dan rangkaiannya sama namun tidak diatur oleh algoritma apapun sehingga akan menimbulkan blocking. Nilai probabilitas blocking dari berbagai macam jumlah input dapat dilihat pada Tabel 4.

n	Input (N)	Tingkat Switch $2\log_2N-1$	Probabilitas blocking (Pb)
---	-----------	-----------------------------	----------------------------

1	2	1	0,75
2	4	3	0,51
3	8	5	0,39
4	16	7	0,32

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang penulis dapatkan dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Jaringan Benes dengan algoritma looping membutuhkan kendali terpusat agar setiap elemen switching yang membangun tingkat-tingkat switching bekerja sesuai dengan algoritma tersebut.
2. Jaringan switching Benes tanpa algoritma routing looping bersifat blocking.
3. Dengan mengimplementasikan algoritma looping kepada jaringan Benes yang dirancang diperoleh bahwa tidak terjadi blocking di setiap tingkat pada pengujian yang telah dilakukan sebanyak 3 kali.
4. Dari pengujian yang dilakukan diperoleh bahwa jaringan Benes 8x8 dengan algoritma looping bersifat rearrangeable non blocking.

DAFTAR PUSTAKA

- M. Zulfin. "Cross-Point Comparison of Multistage Non-Blocking Technologies". *International Journal of Engineering & Technology*, 2227-524X, 7, 3.2, July 2018
- [2] Pasaribu, Henry Priadi, M. Zulfin. 2019 "Analisis Algoritma Input – Output untuk Jaringan Benes 16 x 16". Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [3] R. K.N. Hammam, H.N.Isnianto, "Analisis Performa Bluetooth Pada Sistem Device Reminder Berdasarkan Pengukuran Jarak dan Recieved Signal Strength Indicator", *Journal of internet and Software Engineering*, 2(1), hlm.1-8, 2021.
- [4] H. Hoshi, H. Ishizuka, A. Kobayashi and A. Minamikawa, "An Indoor Location Estimation Using BLE Beacons Considering Movable Obstructions," 2017 Tenth International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network (ICMU), pp. 1-2, 2017.
- [5] Novrianda.R, "Implementasi SMS Gateway Pada Sistem Pengendali Lampu Ruang Berbasis Mikrokontroller", *Jurnal Maklumatika*, 3(2), hlm.130-139,2017.
- [6] S. K. Dewi, R. D. Nyoto, and E. D. Marindani, "Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gedung Walet dengan Mikrokontroler berbasis Mobile", *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelit. Inform., vol. 4, no. 1, pp. 36–42, 2018.*