

# SIFAT PERIODIK JARINGAN ANTRIAN SERI TERTUTUP DENGAN PENDEKATAN ALJABAR MAX-PLUS

M. Andy Rudhito<sup>1</sup>, Sri Wahyuni<sup>2</sup>, Ari Suparwanto<sup>3</sup> dan Frans Susilo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S3 Matematika FMIPA UGM, Staff Prodi. Pend. Matematika FKIP USD,  
Paingan Maguwoharjo Yogyakarta, email: arudhito@yahoo.co.id

<sup>2,3</sup>Jurusan Matematika FMIPA UGM , Sekip Utara, Yogyakarta

<sup>4</sup>Jurusan Matematika FST USD, Paingan Maguwoharjo Yogyakarta

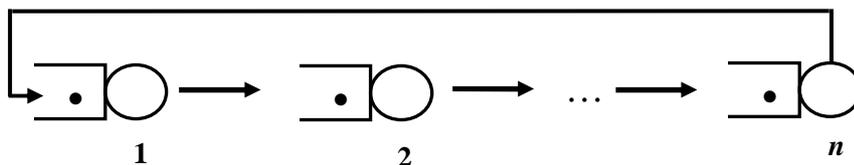
**Abstract.** This article discussed about the properties of closed periodic queuing network series susing max-plus algebra. The result showed that the properties of closed periodic dynamic queuing network series can be determined by using the concept of eigen values and eigen vectors of max-plus matrix in the network model. Through the max-plus eigen vector fundamental, can be determined faster early time departure of customers of departure to the next customer periodically, with a large period of max-plus eigenvalue.

**Keywords :** eigen value, eigen vector, max-plus algebra, queuing network

## 1. PENDAHULUAN

Pemodelan jaringan antrian pendekatan max-plus, yaitu himpunan semua bilangan real  $\mathbf{R}$  dilengkapi dengan operasi max dan plus, dapat memberikan suatu cara yang lebih padu dan menyatu serta persamaan yang dihasilkan analog dengan hasil-hasil pada teori sistem yang konvensional, [5]. Diperhatikan suatu jaringan antrian seri tertutup dengan  $n$  pelayan-tunggal dengan kapasitas penyangga takhingga dan  $n$  pelanggan [3]. Jaringan bekerja dengan prinsip *First-In First-Out (FIFO)*. Dalam jaringan ini, pelanggan harus melewati antrian dari awal sampai akhir secara berturut-turut untuk menerima layanan setiap pelayan. Satu siklus layanan jaringan adalah proses dari

masuknya pelanggan ke penyangga pelayan ke-1 hingga meninggalkan pelayan ke- $n$ . Setelah penyelesaian layanan pada pelayan ke- $n$ , pelanggan kembali ke antrian pertama untuk suatu siklus baru layanan jaringan. Misalkan pada saat awal pengamatan, semua pelayan tidak memberi layanan, di mana penyangga pada pelayan ke- $i$  memuat sebanyak 1 pelanggan untuk setiap  $i = 1, 2, \dots, n$ . Perpindahan pelanggan dari suatu antrian ke antrian berikutnya diasumsikan tidak memerlukan waktu. Gambar 1 [4] memberikan keadaan awal jaringan antrian serial tertutup yang dimaksud, dengan pelanggan yang dinyatakan dengan "•".



**Gambar 1.** Jaringan Antrian Seri Tertutup

Jaringan antrian seri tertutup seperti di atas dapat dijumpai dalam sistem pabrik perakitan, seperti perakitan mobil maupun barang-barang elektronik. Pelanggan dalam sistem ini adalah *palet* sedangkan pelayanan adalah mesin perakit. Palet yang dimaksud adalah semacam meja atau tempat di mana komponen-komponen atau barang setengah-jadi ditempatkan dan bergerak mengunjungi mesin-mesin perakit. Mula-mula sebuah palet ke-1 masuk ke penyangga mesin ke-1, kemudian masuk mesin ke-1 dan palet ke-2 masuk ke penyangga mesin ke-1. Di mesin ke-1 ini komponen-komponen diletakkan dan dipersiapkan untuk dirakit di mesin berikutnya. Selanjutnya palet ke-1 masuk ke penyangga mesin ke-2 dan palet ke-2 masuk ke mesin ke-1. Demikian seterusnya untuk  $n$  palet yang tersedia, sehingga tercapai keadaan seperti pada Gambar 1 di atas, di mana tercapai keadaan awal pengamatan. Setelah perakitan selesai dikerjakan di mesin ke- $n$ , barang hasil rakitan akan meninggalkan jaringan, sementara palet yang membawa akan menuju kembali ke penyangga mesin ke-1, untuk memulai suatu siklus baru layanan jaringan, demikian seterusnya.