UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemodelan dan Analisis Sistem Antrean M/M/1 dengan Reneging pada Layanan Kesehatan untuk Pasien
Homogen dan Dua Kelas Prioritas**
Karina Dwi Anggraini, Dr. Indarsih,S.Si.,M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pemodelan dan Analisis Sistem Antrean *M / M / 1* dengan Reneging pada Layanan Kesehatan untuk Pasien Homogen dan Dua Kelas Prioritas

Oleh

KARINA DWI ANGGRAINI

22/492852/PA/21149

Permasalahan antrean pada layanan kesehatan semakin mendesak seiring peningkatan jumlah pasien dan keterbatasan tenaga medis, yang menyebabkan waktu tunggu lama dan mendorong pasien meninggalkan antrean sebelum dilayani (*reneging*). Pada penelitian ini, diformulasikan dua model antrean *M/M/1* yang mempertimbangkan mekanisme *reneging*, yaitu model untuk populasi pasien homogen di mana seluruh pasien diasumsikan memiliki tingkat urgensi kesehatan yang setara sehingga tidak ada pembedaan prioritas antarindividu, dan model untuk dua kelas pasien dengan prioritas *non-preemptive* serta laju pelayanan dan laju *reneging* yang berbeda. Model homogen dianalisis secara analitik sebagai proses kelahiran dan kematian, sedangkan model dua kelas diselesaikan secara numerik melalui *truncated Continuous Time Markov Chain* (CTMC). Pendekatan CTMC dipilih karena sistem antrean ini memiliki ruang *state* diskrit dengan waktu kontinu dan memenuhi sifat Markov, serta model dua kelas pasien tidak memiliki solusi analitik tertutup sehingga memerlukan pendekatan numerik melalui *truncated* CTMC. Hasil analitik dan numerik menunjukkan bahwa probabilitas *reneging* meningkat seiring bertambahnya tingkat utilisasi dan rasio laju *reneging*, serta pada model homogen, konvergensi probabilitas *reneging* tercapai ketika kapasitas antrean diperbesar. Pada model dua kelas, mekanisme prioritas efektif menekan *reneging* pasien kelas prioritas tinggi, tetapi menyebabkan *reneging* sangat tinggi pada kelas prioritas rendah, dan beban *reneging* total didominasi oleh kelas rendah. Simulasi numerik dengan variasi rasio kedatangan mengindikasikan perlunya penyesuaian kapasitas dan kebijakan prioritas untuk mengurangi ketimpangan risiko *reneging* antarkelas.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemodelan dan Analisis Sistem Antrean M/M/1 dengan Reneging pada Layanan Kesehatan untuk Pasien
Homogen dan Dua Kelas Prioritas**
Karina Dwi Anggraini, Dr. Indarsih,S.Si.,M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Modeling and Analysis of an *M / M / 1* Queue with Reneging in Healthcare Services for Homogeneous and Two-Class Priority Patients

By

KARINA DWI ANGGRAINI

22/492852/PA/21149

Queueing problems in healthcare services have become increasingly critical due to the growing number of patients and limited medical personnel, resulting in long waiting times and prompting patients to leave the queue before receiving treatment (*reneging*). In this research, two *M/M/1* queueing models incorporating the reneging mechanism are formulated: a model for a homogeneous patient population, in which all patients are assumed to have the same level of medical urgency so that no prioritization is applied among individuals, and a model for two patient classes with *non-preemptive* priority, distinct service rates, and different reneging rates. The homogeneous model is analyzed analytically as a birth-death process, whereas the two-class model is solved numerically via a *truncated Continuous Time Markov Chain* (CTMC). The CTMC approach is chosen because the queueing system has a discrete state space with continuous time and satisfies the Markov property, and because the two-class model does not admit a closed-form analytical solution, necessitating a numerical approach through *truncated* CTMC. Analytical and numerical results show that the reneging probability increases as the utilization rate and reneging rate ratio rise; in the homogeneous model, convergence of the reneging probability is achieved as the queue capacity is enlarged. In the two-class model, the priority mechanism effectively suppresses reneging for high-priority patients, but leads to extremely high reneging for low-priority patients, and the total reneging load is dominated by the low-priority class. Numerical simulations with varying arrival rate ratios indicate that capacity adjustments and priority policies are essential to reduce the disparity in reneging risk between classes.