UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Multi-State Semi-Markov untuk Estimasi Okupansi State dan Harapan Biaya Peserta Penyakit Jantung
Itsna Khairani Amelia Rizka, Danang Teguh Qoyyimi, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Analisis *Multi-State* Semi-Markov untuk Estimasi Okupansi State dan Harapan Biaya Peserta Penyakit Jantung

Oleh

Itsna Khairani Amelia Rizka

22/505079/PA/21741

Penyakit jantung merupakan salah satu kelompok penyakit dengan beban pembiayaan besar dalam program Jaminan Kesehatan Nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengonstruksi lintasan layanan peserta penyakit jantung serta mengestimasi peluang perpindahan antar-*state*, distribusi *sojourn time*, peluang okupansi *state* harian, dan harapan biaya menggunakan model *multi-state semi-Markov*. Data yang digunakan adalah data sampel klaim FKRTL BPJS Kesehatan periode 2015–2024. Klaim penyakit jantung diidentifikasi berdasarkan kode ICD-10, kemudian dibentuk menjadi *event* layanan, *spell* layanan, *state* harian, dan *spell state*. Model terdiri atas empat *state*, yaitu tidak ada klaim jantung, RJTL, RITL, dan meninggal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 159.983 klaim penyakit jantung membentuk 157.326 *spell* layanan dari 78.244 peserta dengan total biaya Rp573,94 miliar. RITL menjadi komponen biaya utama dengan kontribusi 94,43% dari total biaya *spell* layanan penyakit jantung. Peserta yang keluar dari *state* tidak ada klaim jantung memiliki peluang berpindah ke RJTL sebesar 53,89% dan ke RITL sebesar 45,77%. Pada horizon 365 hari, biaya kumulatif harapan peserta dengan *state* awal tidak ada klaim jantung, RJTL, dan RITL masing-masing sebesar Rp2,52 juta, Rp2,57 juta, dan Rp9,15 juta per orang. Validasi model pada data uji menunjukkan rasio kesesuaian biaya sebesar 90,43%, bias sebesar -9,57%, dan WAPE sebesar 17,44%. Dalam konteks pembiayaan JKN tahun 2024, estimasi biaya harapan penyakit jantung mencapai Rp8,09 triliun atau setara dengan 4,89% dari total iuran JKN, 4,62% dari beban jaminan, dan 21,85% dari biaya katastropik. Secara umum, model *multi-state semi-Markov* dapat digunakan untuk membaca perilaku lintasan layanan peserta penyakit jantung, khususnya peran RITL dalam pembentukan harapan biaya dan implikasinya terhadap pembiayaan JKN.

Kata kunci: *multi-state semi-Markov*, penyakit jantung, peluang okupansi *state*, *sojourn time*, harapan biaya, BPJS Kesehatan, JKN.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Multi-State Semi-Markov untuk Estimasi Okupansi State dan Harapan Biaya Peserta Penyakit Jantung
Itsna Khairani Amelia Rizka, Danang Teguh Qoyyimi, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Multi-State Semi-Markov Analysis for Estimating State Occupancy and Expected Costs of Heart Disease Participants

By

Itsna Khairani Amelia Rizka

22/505079/PA/21741

Heart disease is one of the disease groups with a substantial financing burden in the National Health Insurance program. This study aims to construct service trajectories of participants with heart disease and estimate transition probabilities between states, sojourn time distributions, daily state occupancy probabilities, and expected costs using a multi-state semi-Markov model. The data used are BPJS Kesehatan referral-level claim sample data from 2015 to 2024. Heart disease claims were identified using ICD-10 diagnosis codes and transformed into service events, service spells, daily states, and state spells. The model consists of four states, namely no observed heart disease claim, advanced outpatient care, advanced inpatient care, and death. The results show that 159,983 heart disease claims formed 157,326 service spells from 78,244 participants, with a total cost of IDR 573.94 billion. Advanced inpatient care was the main cost component, contributing 94.43% of total service spell costs. Participants leaving the no observed heart disease claim state had a probability of transitioning to advanced outpatient care of 53.89% and to advanced inpatient care of 45.77%. At the 365-day horizon, the cumulative expected costs for participants with initial states of no observed heart disease claim, advanced outpatient care, and advanced inpatient care were IDR 2.52 million, IDR 2.57 million, and IDR 9.15 million per person, respectively. Validation on the test data produced a cost fit ratio of 90.43%, a bias of -9.57%, and a WAPE of 17.44%. In the context of JKN financing in 2024, the estimated expected cost of heart disease reached IDR 8.09 trillion, equivalent to 4.89% of total JKN contributions, 4.62% of benefit expenses, and 21.85% of catastrophic disease costs. Overall, the multi-state semi-Markov model can be used to examine service trajectories of participants with heart disease, particularly the role of advanced inpatient care in shaping expected costs and its implications for JKN financing.

Keywords: multi-state semi-Markov, heart disease, state occupancy probability, sojourn time, expected cost, BPJS Kesehatan, National Health Insurance.