SUMMARY

ANALYSIS OF SYSTEMS ENGINEERING INITIATIVE FOR PATIENT SAFETY (SEIPS) 3.0 MODEL APPROACH ON LENGTH OF STAY (LOS) AT THE EMERGENCY DEPARTMENT OF RSUD SUMBERGLAGAH IN 2026

By: Aris Suprianto

The Emergency Department (ED) serves as a critical 24/7 gateway for acute healthcare delivery, however, operational bottlenecks and overcrowding frequently jeopardize care quality and patient safety. Length of Stay (LOS) the elapsed time from initial triage to patient disposition is a vital indicator of ED efficiency. Although Indonesian national standards (Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 129/2008) mandate an ED LOS of ≤ 6 hours (≤ 360 minutes), baseline observations at RSUD Sumberglagah in 2026 indicated that 30 % of emergency patients experienced prolonged stays exceeding this threshold, particularly those awaiting inpatient admission. Rather than viewing care delays merely as individual clinician performance failures, this study addresses the core operational problems by evaluating how structural work system bottlenecks impede emergency care efficiency.

To conceptualize these operational challenges, the study applies the Systems Engineering Initiative for Patient Safety (SEIPS) 3.0 human factors model alongside Donabedian's Structure-Process-Outcome framework and Queuing Theory. In this socio-technical system, structural work elements—specifically person/nurse-to-patient ratio (X1), physical environment/bed availability (X2), and tools/medical equipment availability (X3), interact to shape clinical throughput processes, which ultimately dictate the primary operational outcome (Y), Length of Stay. Based on this theoretical foundation, the research hypothesizes that these three structural variables exert both partial (H1, H2, H3) and simultaneous (H4) significant effects on ED LOS, with bed availability hypothesized to be the single most dominant predictor (H5) due to severe exit and access blocks.Employing a quantitative observational analytical approach with a cross-sectional design, the investigation sampled N = 387 emergency patients selected via simple random

sampling based on Slovin's formula, complemented by qualitative triangulation involving 18 ED nurses and 10 emergency physicians. Independent variables were operationalized to evaluate nurse workload per shift (X1), access and inpatient bed readiness (X2), and bedside device functionality (X3), while the dependent variable (Y) measured total LOS both continuously in minutes and categorically (≤ 360 vs. > 360 minutes). Statistical evaluation was executed using univariate frequency distributions, non-parametric bivariate correlations, and multiple linear regression analysis at a significance level of $\alpha = 0.05$.

The statistical analysis revealed that all three structural work system variables simultaneously and significantly impact ED Length of Stay at RSUD Sumberglagah ($p = 0.000 < 0.05$), confirming that human resources, facilities, and technology collectively determine patient throughput efficiency. Bivariate correlation and partial regression tests (t-test) demonstrated that higher bed availability, balanced nurse-to-patient ratios, and fully functional medical equipment each independently contribute to significant reductions in overall stay duration ($p = 0.000$). Furthermore, multivariate statistical modeling confirmed H5, establishing bed availability (X2) as the single most dominant structural predictor influencing ED LOS across the dataset.Through the analytical lens of the SEIPS 3.0 model, the findings illustrate how structural work system bottlenecks directly disrupt clinical throughput and delay disposition. Inpatient bed shortages trigger severe downstream "exit blocks" or patient boarding, where stabilized emergency patients remain stuck in ED beds and subsequently block incoming high-acuity patients from occupying observation capacity ("access block"). Concurrently, high nurse-to-patient ratios induce cognitive overload and handoff delays, while missing or malfunctioning bedside equipment adds cumulative diagnostic lag time. Crucially, the simultaneous significance validates that structural elements do not operate in isolation; isolated improvements in technology or staffing yield suboptimal results unless physical bed availability and patient workflows are holistically aligned.In conclusion, the SEIPS 3.0 model effectively explains the structural determinants of ED Length of Stay at RSUD Sumberglagah, proving that nurse staffing, bed availability, and medical equipment readiness simultaneously

and significantly govern emergency care throughput ($p < 0.05$). The empirical evidence decisively identifies bed availability as the primary dominant bottleneck driving prolonged ED stays exceeding the 6-hour national benchmark. Ultimately, optimizing structural work system interactions directly streamlines clinical processes, alleviates overcrowding, and improves overall emergency department efficiency.Based on these empirical conclusions, RSUD Sumberglagah management is recommended to prioritize dynamic bed management mechanisms, such as real-time digital bed-tracking dashboards and fast-track discharge protocols, to eliminate inpatient boarding. Additionally, hospital administrators should implement flexible nurse scheduling aligned with real-time shift workload fluctuations and institute systematic preventive maintenance pools for essential bedside equipment in high-acuity zones. For clinical practice, ED nurses are advised to utilize standardized triage handovers to optimize throughput, while future researchers should expand the SEIPS 3.0 framework to incorporate electronic medical record usability, organizational culture, and post-ED outcomes such as 30-day readmission rates.

UNIVERSITAS
PPNI
BINA SEHAT PPNI

RINGKASAN

ANALISIS PENDEKATAN MODEL SYSTEMS ENGINEERING INITIATIVE FOR PATIENT SAFETY (SEIPS) 3.0 TERHADAP LENGTH OF STAY (LOS) DI INSTALASI GAWAT DARURAT RSUD SUMBERGLAGAH TAHUN 2026

Oleh: Aris Suprianto

Instalasi Gawat Darurat (IGD) berfungsi sebagai gerbang utama layanan kesehatan akut selama 24/7. Namun, hambatan operasional dan penumpukan pasien (*overcrowding*) sering kali mengancam kualitas pelayanan serta keselamatan pasien. *Length of Stay* (LOS)—yaitu durasi waktu sejak triase awal hingga pasien mendapatkan kepastian pelayanan/penanganan akhir (*disposition*)—merupakan indikator vital dari efisiensi IGD. Meskipun standar nasional Indonesia (Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 129/2008) menetapkan standar LOS IGD ≤ 6 jam (≤ 360 menit), observasi awal di RSUD Sumberglagah pada tahun 2026 menunjukkan bahwa 30% pasien gawat darurat mengalami waktu rawat yang memanjang melebihi ambang batas tersebut, terutama mereka yang menunggu rawat inap. Alih-alih melihat keterlambatan pelayanan hanya sebagai kegagalan kinerja individu klinisi, penelitian ini mengatasi masalah operasional inti dengan mengevaluasi bagaimana hambatan sistem kerja struktural menghambat efisiensi pelayanan gawat darurat.

Untuk mengonseptualisasikan tantangan operasional ini, penelitian ini menerapkan model faktor manusia *Systems Engineering Initiative for Patient Safety* (SEIPS) 3.0 bersama dengan kerangka kerja *Structure-Process-Outcome* dari Donabedian dan Teori Antrean (*Queuing Theory*). Dalam sistem sosio-teknis ini, elemen-elemen kerja struktural—khususnya rasio perawat terhadap pasien / orang (X1), lingkungan fisik / ketersediaan tempat tidur (X2), dan ketersediaan alat/peralatan medis (X3) saling berinteraksi untuk membentuk proses alur pelayanan klinis (*throughput*), yang pada akhirnya menentukan hasil operasional utama (Y), yaitu *Length of Stay*. Berdasarkan landasan teori ini, penelitian menghipotesiskan bahwa ketiga variabel struktural tersebut berpengaruh signifikan baik secara parsial (H1, H2, H3) maupun simultan (H4) terhadap LOS IGD, dengan

UNIVERSITAS BINA SEHAT PPNI

ketersediaan tempat tidur dihipotesiskan sebagai prediktor tunggal yang paling dominan (H5) akibat tingginya hambatan keluar (*exit block*) dan hambatan masuk (*access block*).

Menggunakan pendekatan analitis observasional kuantitatif dengan desain *cross-sectional*, penelitian ini mengambil sampel N = 387 pasien gawat darurat yang dipilih melalui *simple random sampling* berdasarkan rumus Slovin, serta dilengkapi dengan triangulasi kualitatif yang melibatkan 18 perawat IGD dan 10 dokter spesialis/dokter jaga IGD. Variabel independen dioperasionalkan untuk menilai beban kerja perawat per sif (X1), aksesibilitas dan kesiapan tempat tidur rawat inap (X2), serta fungsionalitas peralatan medis di samping tempat tidur (X3), sedangkan variabel dependen (Y) mengukur total LOS baik secara kontinu dalam hitungan menit maupun kategoris (≤ 360 vs. > 360 menit). Evaluasi statistik dilakukan menggunakan distribusi frekuensi univariat, korelasi bivariat non-parametrik, dan analisis regresi linear berganda pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ketiga variabel sistem kerja struktural secara simultan dan signifikan mempengaruhi *Length of Stay* IGD di RSUD Sumberglagah ($p = 0,000 < 0,05$), membuktikan bahwa sumber daya manusia, fasilitas, dan teknologi secara kolektif menentukan efisiensi alur pelayanan pasien (*throughput*). Uji korelasi bivariat dan regresi parsial (uji-t) menunjukkan bahwa ketersediaan tempat tidur yang lebih tinggi, rasio perawat-pasien yang seimbang, dan peralatan medis yang berfungsi penuh secara independen berkontribusi signifikan terhadap penurunan durasi waktu rawat secara keseluruhan ($p = 0,000$). Lebih lanjut, pemodelan statistik multivariat mengonfirmasi H5, yang menetapkan ketersediaan tempat tidur (X2) sebagai prediktor struktural tunggal yang paling dominan yang mempengaruhi LOS IGD di seluruh set data.

Melalui lensa analitis model SEIPS 3.0, temuan ini mengilustrasikan bagaimana hambatan sistem kerja struktural secara langsung mengganggu alur pelayanan klinis dan memperlambat penanganan akhir (*disposition*). Keterbatasan tempat tidur rawat inap memicu hambatan keluar (*exit block*) atau *boarding* pasien yang parah di mana pasien gawat darurat yang telah stabil tetap tertahan di tempat

tidur IGD, yang selanjutnya menghalangi pasien baru berakuitas tinggi untuk menempati kapasitas observasi (*access block*). Pada saat yang sama, tingginya rasio perawat terhadap pasien menyebabkan beban kerja kognitif berlebih (*cognitive overload*) dan keterlambatan serah terima tugas (*handoff*), sementara peralatan medis di samping tempat tidur yang hilang atau rusak menambah akumulasi waktu penundaan diagnostik. Hal yang krusial, signifikansi simultan ini memvalidasi bahwa elemen-elemen struktural tidak bekerja secara terisolasi; perbaikan teknologi atau ketenagakerjaan secara parsial hanya memberikan hasil yang suboptimal kecuali jika ketersediaan tempat tidur fisik dan alur kerja pasien diselaraskan secara holistik.

Kesimpulannya, model SEIPS 3.0 secara efektif mampu menjelaskan faktor-faktor penentu struktural dari *Length of Stay* IGD di RSUD Sumberglagah, membuktikan bahwa ketenagakerjaan perawat, ketersediaan tempat tidur, dan kesiapan peralatan medis secara simultan dan signifikan mengatur alur pelayanan gawat darurat ($p < 0,05$). Bukti empiris secara tegas mengidentifikasi ketersediaan tempat tidur sebagai hambatan utama/dominan yang menyebabkan memanjangnya waktu rawat di IGD melebihi standar nasional 6 jam. Pada akhirnya, pengoptimalan interaksi sistem kerja struktural secara langsung menyederhanakan proses klinis, mengurangi penumpukan pasien, dan meningkatkan efisiensi instalasi gawat darurat secara keseluruhan.

Berdasarkan kesimpulan empiris tersebut, manajemen RSUD Sumberglagah direkomendasikan untuk memprioritaskan mekanisme manajemen tempat tidur yang dinamis, seperti dasbor pemantauan tempat tidur digital secara *real-time* dan protokol pemulangan cepat (*fast-track discharge*), guna mengeliminasi penumpukan pasien rawat inap di IGD (*boarding*). Selain itu, pengelola rumah sakit hendaknya menerapkan penjadwalan perawat yang fleksibel sesuai dengan fluktuasi beban kerja sif secara *real-time* serta membentuk unit perawatan preventif sistematis untuk peralatan medis esensial di zona akuitas tinggi. Untuk praktik klinis, perawat IGD disarankan untuk menggunakan serah terima triase yang terstandar guna mengoptimalkan alur pelayanan, sementara peneliti selanjutnya diharapkan dapat memperluas kerangka kerja SEIPS 3.0 dengan menyertakan

kemudahan penggunaan rekam medis elektronik (*e-RM*), budaya organisasi, serta hasil akhir pasca-IGD seperti tingkat rawat inap kembali (*readmission rate*) dalam 30 hari.

UNIVERSITAS
PPNI
BINA SEHAT PPNI