

## INTISARI

Dengan meningkatnya jumlah pasien yang mengalami penyakit terminal dan penyakit yang mengakibatkan pasien menjadi *house-bound*, maka perawatan berbasis paliatif harus diprioritaskan. Berdasarkan data dari WHPCA, tingkat keperawatan paliatif di Indonesia hanya sebesar  $<1\%$ . Salah satu upaya untuk meningkatkan level care untuk pasien paliatif adalah layanan *home care* oleh tenaga medis baik itu dokter atau perawat. Visitasi *home care* memungkinkan tenaga medis untuk melakukan monitoring dan tindakan medis pada pasien yang tidak bisa data ke pusat layanan kesehatan. Penelitian ini menggunakan data empiris dari layanan *home care* dari salah satu pusat pelayanan kesehatan yang melayani pasien paliatif di D.I. Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional kunjungan *home care* melalui pengoptimalan *total cost*.

Penelitian ini menggunakan model *Home Health Care Routing and Scheduling Problem* (HHCRSP) yang merupakan model matematis *mixed integer linear programming* (MILP). Model yang digunakan mencerminkan permasalahan utama dari penelitian, yakni optimasi *cost* operasional. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki fungsi tujuan untuk meminimasi total biaya. Penyelesaian HHCRSP menggunakan Python dan MIP-optimizer Gurobi dengan pendekatan eksak. Selanjutnya model melalui uji verifikasi dan validasi untuk memastikan *robustness*. Verifikasi dilakukan dengan menyelesaikan permasalahan *small instance* dan validasi dilakukan melalui enumerasi. *Numerical experiment* dilakukan untuk menguji kasus *crowdedness* pada lapangan, dan terakhir *sensitivity analysis* dilakukan untuk menentukan parameter yang paling berpengaruh dalam waktu komputasi model.

Dengan menerapkan model HHCRSP, telah berhasil memperoleh jadwal dan rute yang optimal dan terstruktur. Model ini membatasi penjadwalan dan penentuan rute dengan *continuity of care* agar suatu pasien akan dikunjungi oleh perawat yang telah dipasangkan sebelumnya. Selain itu, telah dimodelkan batasan kebutuhan medis yang khusus antar pasien dimana perawat akan dipasangkan berdasarkan kebutuhan pasien. Visitasi juga dibatasi dengan *time windows* dalam bentuk *earliest time* dan *latest time* baik dari sisi Pusat Pelayanan Kesehatan dan dari sisi pasien. Uji verifikasi menunjukkan tidak adanya batasan yang terlanggar dan dari hasil uji validasi diperoleh bahwa solusi yang dihasilkan program Python sudah optimal. *Numerical experiment* menunjukkan model berhasil berguna untuk kasus kompleks, dan *sensitivity analysis* menunjukkan parameter jumlah pasien paling berpengaruh dalam waktu komputasi model.

**Keywords:** *home health care routing and scheduling problem, continuity of care, time windows, preferensi perawat, optimasi, mixed integer linear programming*

## ABSTRACT

With the increasing number of patients experiencing terminal illnesses and conditions that make them house-bound, palliative care should be prioritized. According to data from the WHPCA, the level of palliative care in Indonesia is only <1%. One effort to improve the level of care for palliative patients is through home care services provided by medical personnel, including doctors and nurses. Home care visits allow medical personnel to monitor and provide medical care to patients who cannot come to health service centers. This uses data from a health service center that provides home health care to palliative patients in D.I. Yogyakarta. The study aims to improve the operational efficiency of home care visits by optimizing total cost.

This study employs the Home Health Care Routing and Scheduling Problem (HHCRSP) model, a mixed integer linear programming (MILP) mathematical model. The model used reflects the main issues of the case study, namely the optimization of total operational costs, which include travel costs and nurse costs. Therefore, this study aims to minimize total costs. The HHCRSP is solved using Python and the MIP-optimizer Gurobi with an exact approach. The model is then subjected to verification and validation tests to ensure robustness. Verification is done by solving small and medium instances of the problem, and validation is done through enumeration. The validation stage involves enumeration. Finally, numerical experiment is conducted to observe the impact of changes on crowdedness on both objective values and running time.

By applying the HHCRSP model, optimal schedules and routes have been obtained. The model restricts scheduling and route determination with continuity of care, ensuring that a patient will be visited by the same nurse previously assigned. Additionally, the model includes constraints for specific medical needs among patients, which pairs nurses accordingly. Visits are also limited by time windows in the form of the earliest and latest times from both the Health Service Center and the patient's side. Verification tests show no constraints are violated, and validation tests indicate that the solutions generated by the Python program are optimal. Numerical experiment reveals that the model can be used for complex instances and sensitivity analysis shows that the number of patients significantly impacts the computational time of the model.

**Keywords:** home health care routing and scheduling problem, continuity of care, time windows, patient needs, optimization, mixed integer linear programming