

INTISARI

Fenomena kelangkaan darah yang saat ini masih terjadi merupakan hasil kombinasi dari tingginya kebutuhan darah serta sulitnya merekrut dan mempertahankan pendonor. Sampai saat ini belum ada penemuan yang dapat menggantikan peran darah sehingga satu-satunya sumber adalah dari donasi atau donor darah. Sekitar 80% dari total donasi darah yang ditangani oleh *American Red Cross* merupakan donasi yang dilakukan pada *event* donor darah atau *blood drive* (bukan pada *blood center*). Karena darah memiliki *spoilage time* selama 6 jam, maka darah hasil donasi di berbagai lokasi donasi harus dikumpulkan dan dikirimkan ke *blood center* untuk diproses dalam waktu kurang dari 6 jam.

Penelitian ini membahas tentang *Maximum Blood Collection Routing Problem* (MBCRP). Permasalahan pengumpulan darah ini merupakan pengembangan dari permasalahan pemilihan rute optimal dengan *time-window* yang dikenal dengan istilah *Vehicle Routing Problem with Time-Window* (VRPTW) dengan mempertimbangkan adanya batasan *spoilage time* darah. Sebuah model matematis dengan fungsi tujuan untuk memaksimalkan total suplai darah dibangun untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Model matematis kemudian dituliskan dalam bahasa pemrograman komputer dan diselesaikan menggunakan metode *branch-and-bound*. Pada tahapan selanjutnya, dilakukan uji verifikasi dan validasi terhadap model yang telah dibuat serta dilakukan pula analisis sensitivitas terhadap parameter kapasitas kendaraan pengangkut darah.

Model matematis yang dituliskan dalam bahasa pemrograman komputer pada *software* AMPL telah lolos uji verifikasi dan validasi. Sebuah skenario permasalahan sederhana yang terdiri dari 1 *blood center*, 5 *supplier*, dan 2 kendaraan pengangkut darah berhasil diselesaikan. Didapatkan hasil optimum dengan total suplai sebesar 76,8 dengan rute *pick-up* 0-5-3-0 untuk kendaraan 1 serta 0-4-2-0 untuk kendaraan 2. Hasil analisis sensitivitas terhadap parameter kapasitas kendaraan, jumlah suplai pada tiap *supplier*, serta *time-window* pada titik *supplier* menunjukkan seluruh parameter berpengaruh terhadap perhitungan hasil optimum dari kasus yang dianalisis.

Kata Kunci: *branch-and-bound, Maximum Blood Collection Routing Problem, spoilage time, VRPTW*

ABSTRACT

The current phenomenon of blood scarcity is the result of the combination of increasing demand for blood and difficulties in the recruitment and retention of blood donors. There has been no discovery that can replace the role of blood so that the only source is from donations done by blood donors. Approximately 80% of the total blood donation handled by the American Red Cross is a donation made at a blood donor event or blood drive (not a blood center). Since the blood has spoilage time of 6 hours, the donated blood at various donation sites must be collected and sent to the blood center for processing in less than 6 hours.

This research discussed about Maximum Blood Collection Routing Problem (MBCRP). This problem of blood collection is the development of the problem of choosing an optimal route with time-window known as Vehicle Routing Problem with Time-Window (VRPTW) by considering the limitation of spoilage time of blood. A mathematical model with objective function to maximize the total supply of blood is built to solve the problem. The mathematical model is then being written in computer programming language and solved using the branch-and-bound method. In the next stage, verification and validation testing has been done to the model. Sensitivity analysis on the capacity parameters of blood transporting vehicles has been conducted as well.

The mathematical model written in the computer programming language of the AMPL software has passed the verification and validation test. A simple scenario consisting of 1 blood center, 5 suppliers, and 2 vehicles successfully solved. Optimum results with total supply of 76.8 with 0-5-3-0 pick-up route for vehicle 1 and 0-4-2-0 for vehicle 2 were obtained. The results of sensitivity analysis on vehicle capacity parameters, the number of supply for each supplier, and supplier's time-window indicate that all changes in those parameters are influential on the calculation of optimum results of the case analyzed.

Keywords: *branch-and-bound, Maximum Blood Collection Routing Problem, spoilage time, VRPTW*