

ABSTRAK

CV Sumber Mitra Usaha (SMU) adalah perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan karton *box*. CV SMU memiliki lima stasiun kerja (SK) yaitu SK pengukuran dan pemotongan (*slitter*), SK pembuatan tepi lipatan (*slotter*), SK Sablon, SK Pengeleman, dan SK Pengemasan. Hasil pengamatan terhadap kondisi perusahaan saat ini menunjukkan ketidakseimbangan beban kerja antar operator. Pembebanan kerja setiap operator oleh kepala produksi dilakukan secara subjektif tanpa mempertimbangkan beban kerja dan standar khusus dalam mengidentifikasi performansi operator. Hal ini menyebabkan beban kerja antar operator tidak merata dan nilai efisiensi lintasan yang rendah.

Penelitian ini bertujuan melakukan penyeimbangan lintasan produksi karton *box* Karyatama dengan pemerataan beban kerja operator untuk meningkatkan efisiensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Ranked Positional Weight*, algoritma *Greedy*, dan algoritma *Simulated Annealing*. Pengolahan data dilakukan melalui tahap penugasan elemen kerja ke dalam SK dengan metode *Ranked Positional Weight*, mengalokasikan operator ke dalam SK dengan metode algoritma *Greedy*, dan *fine tuning* pengalokasian operator dengan metode algoritma *Simulated Annealing*.

Hasil algoritma *Simulated Annealing* menghasilkan parameter keseimbangan lintasan produksi terbaik dengan efisiensi sebesar 81,23% dan pemerataan beban kerja operator lebih merata dilihat dari nilai *smoothness index* sebesar 46,66 dengan penambahan 2 orang operator. Sementara dengan mempertimbangkan aplikasi praktis dan implikasi lainnya, hasil pada algoritma *Greedy* dengan penambahan 2 orang operator menyebabkan biaya tenaga kerja meningkat sebanyak Rp 44.500,-/hari atau sebesar 6,4% dari yang awalnya Rp 690.500,-/hari menjadi Rp 735.000,-/hari. Meskipun demikian, pendekatan ini mampu meningkatkan *output* harian sebesar 27,2% menjadi 676 unit/hari, meningkatkan produktivitas menjadi 0,000920 unit/Rp/hari atau 56,33 unit/orang, serta menurunkan total waktu proses menjadi 447,38 detik/unit. Hal ini menunjukkan *trade off* dari kedua metode yang memiliki kelebihan dan kekurangan solusi masing-masing berdasarkan teori serta aplikasi praktis pada kondisi nyata.

Kata kunci: *Line balancing*, Algoritma *Greedy*, Algoritma *Simulated Annealing*, Beban kerja

ABSTRACT

CV Sumber Mitra Usaha (SMU) is a manufacturing company engaged in the production of carton boxes. The company operates five workstations: the slitting station, slotting station, screen printing station, gluing station, and packaging station. Observations of the current company conditions reveal an imbalance in workload distribution among operators. Work assignments are carried out subjectively by the production supervisor, without considering workload levels or specific standards for evaluating operator performance. This has resulted in unequal workload distribution and low production line efficiency.

This study aims to balance the production line of Karyatama carton box product by equalizing the operators workload to improve efficiency. The methods used in this research include the Ranked Positional Weight (RPW) method, the Greedy algorithm, and the Simulated Annealing algorithm. The data processing stages involve assigning work elements to workstations using the RPW method, allocating operators to workstations using the Greedy algorithm, and refining the operator allocation using the Simulated Annealing algorithm.

The Simulated Annealing algorithm produced the best production line balance, with an efficiency of 81.23% and a more even operator workload, as shown by a smoothness index of 46.66, after adding two operators. In comparison, when considering practical applications and other operational implications, the Greedy algorithm, also with two additional operators, led to an increase in labor cost by Rp 44,500 per day, or 6.4%, from Rp 690,500 to Rp 735,000 per day. Nevertheless, this approach resulted in a 27.2% increase in daily output to 676 units/day, improved productivity to 0.000920 units/Rp/day or 56.33 units/operator, and reduced the total processing time to 447.38 seconds/unit. This shows a trade-off between both methods, where each has its own strengths and weaknesses based on theory and real-world application.

Keywords: *Line balancing, Greedy algorithm, Simulated Annealing algorithm, Workload*