

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M., Rahman, A., & Yuniarti, R. (2014). Penyelesaian Vehicle Routing Problem dengan menggunakan Metode Nearest Neighbor (Studi Kasus: MTP Nganjuk Distributor PT. Coca Cola). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri 2 (1)*, p36-45.
- Arifudin, A., Wisnubroto, P., & Parwati, C. I. (2017, Mei). Optimalisasi Vehicle Routing Problem dengan Pendekatan Metode Saving Matrix dan Clarke & Wright Saving Heuristic. *Jurnal REKAVASI, Vol. 5, No.1, 1-9*.
- Evelyn, Susanty, A., & Puspitasari, D. (2016, April). Penentuan Pola Distribusi Optimal Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meningkatkan Fleksibilitas Pemesanan Studi Kasus di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Noodle Division Semarang. *Industrial Engineering Online Journal, Vol. 4, No. 2*.
- Firdaus, A. N., & Rahayu, P. P. (2018, April). Aplikasi Algoritma Tabu Search dan Safety Stock pada Penentuan Rute Distribusi Air Mineral di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Fourier, Vol. 7, No. 1, 45-46*.
- Ikfan, N., & Masudin, I. (2013, Desember). Penentuan Rute Transportasi Terpendek Untuk Meminimalkan Biaya Menggunakan Metode Saving Matrix. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 12, No. 2*.
- Kurnia, S. N., & Handayaningsih, S. (2014, Juni). Media Pembelajaran Jaringan Kerja CPM Berbasis Multimedia. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika, Volume 2, Nomor 2*.
- Mehaninda, D. R., Cholissodin, I., & Sutrisno. (2018, Desember). Peramalan Persediaan Spare Part Sepeda Motor Menggunakan Algoritme Backpropagation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 12, Hlm. 6018-6025*.
- Muhammad, Erliana, C. I., & Sitompul, R. M. (2019). Determining Route of Distribution to Minimize Transportation Costs Using Saving Matrix Method in PT. X. *Proceedings of the 1st Workshop on Multidisciplinary and Its Applications Part 1* (pp. 1-9). Aceh, Indonesia: EAI.
- Rangkuti, A. (2013). *7 Model Riset Operasi dan Aplikasinya*. Surabaya: Brilian Internasional.
- Rasyid, Y. F., & Rochmoeljati. (2020). Penentuan Rute Distribusi Produk Spare Part Menggunakan Metode Tabu Search di PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi, Vol. 01, No. 3 Hal. 1-12*.

- Rupiah, S., Mulyono, & Sugiharti, E. (2017). Efektivitas Algoritma Clarke-Wright dan Sequential Insertion dalam Penentuan Pendistribusian Tabung Gas LPG. *UNNES Journal of Mathematics*, 6(2): 198-210.
- Sasongko, A., Dwijanto, & Arifudin, R. (2012). Optimalisasi Masalah Transportasi dengan Program Solver di Bagian Distribusi Frozen Vegetable. *UNNES Journal of Mathematics*, 39-45.
- Sianipar, M., Fu'ani, D., Sutopo, W., & Hisjam, d. M. (2017). Penentuan Rute Kendaraan Menggunakan Metode Clark and Wright Saving Heuristic (Studi Kasus: PT. Sinar Sosro). *Performa*, Vol. 16, No. 2: 143-151.
- Sopacua, M. D., & Paillin, D. B. (2015, Agustus). Integer Linear Programming sebagai Model Alternatif Penjadwalan Ruang Kuliah di Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon Studi Kasus pada Jurusan Teknik Industri. *ARIKA*, Vol. 09, No. 2.
- Sukarmawati, Y., Nahry, & Hartono, D. M. (2013, April). Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah di Kawasan Perumahan Pesona Khayangan dengan Model Penyelesaian Travelling Salesman Problem. *Jurnal Transportasi*, Vol. 13, No. 1.
- Suparjo. (2017, Juli). Metode Saving Matrix Sebagai Metode Alternatif Untuk Efisiensi Biaya Distribusi (Studi Empirik pada Perusahaan Angkutan Kayu Gelondong di Jawa Tengah). *Media Ekonomi dan Manajemen*, Vol. 32, No. 2.
- Wahyudin, K. V. (2019). Penentuan Rute Distribusi Spare Part Kendaraan Bermotor Dalam Meminimalkan Biaya Transportasi. *JITEKH*, Vol. 7, No 1, 45-49.
- Yanto, A. B. (2019, Maret). Penerapan Metode VAM dalam Optimalkan Biaya Pengiriman Spare Part Pesawat pada PT. Aviastar Mandiri. *Jurnal Teknologi Informatika & Komputer*, Vol. 5, No. 1.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Perhitungan Matriks Penghematan (*Saving Matrix*) (Km)

$S(1,2)$	$= J(G, 1) + J(G, 2) - J(1,2)$ $= 4.5 + 3.7 - 0.8 = 7.4$	$S(2,5)$	$= J(G, 2) + J(G, 5) - J(2,5)$ $= 3.7 + 4.2 - 0.6 = 7.3$
$S(1,3)$	$= J(G, 1) + J(G, 3) - J(1,3)$ $= 4.5 + 3.7 - 0.8 = 7.4$	$S(2,6)$	$= J(G, 2) + J(G, 6) - J(2,6)$ $= 3.7 + 5.4 - 2.4 = 6.7$
$S(1,4)$	$= J(G, 1) + J(G, 4) - J(1,4)$ $= 4.5 + 3.8 - 3.8 = 4.5$	$S(2,7)$	$= J(G, 2) + J(G, 7) - J(2,7)$ $= 3.7 + 3.7 - 0.11 = 7.29$
$S(1,5)$	$= J(G, 1) + J(G, 5) - J(1,5)$ $= 4.5 + 4.2 - 0.55 = 8.15$	$S(2,8)$	$= J(G, 2) + J(G, 8) - J(2,8)$ $= 3.7 + 3.7 - 0.3 = 7.1$
$S(1,6)$	$= J(G, 1) + J(G, 6) - J(1,6)$ $= 4.5 + 5.4 - 1.6 = 8.3$	$S(2,9)$	$= J(G, 2) + J(G, 9) - J(2,9)$ $= 3.7 + 5.3 - 2.1 = 6.9$
$S(1,7)$	$= J(G, 1) + J(G, 7) - J(1,7)$ $= 4.5 + 3.7 - 1.7 = 6.5$	$S(2,10)$	$= J(G, 2) + J(G, 10) - J(2,10)$ $= 3.7 + 5.4 - 2.4 = 6.7$
$S(1,8)$	$= J(G, 1) + J(G, 8) - J(1,8)$ $= 4.5 + 3.7 - 0.75 = 7.45$	$S(2,11)$	$= J(G, 2) + J(G, 11) - J(2,11)$ $= 3.7 + 3.5 - 0.6 = 6.6$
$S(1,9)$	$= J(G, 1) + J(G, 9) - J(1,9)$ $= 4.5 + 5.3 - 1.4 = 8.4$	$S(2,12)$	$= J(G, 2) + J(G, 12) - J(2,12)$ $= 3.7 + 5.6 - 2.5 = 6.8$
$S(1,10)$	$= J(G, 1) + J(G, 10) - J(1,10)$ $= 4.5 + 5.4 - 1.5 = 8.4$	$S(2,13)$	$= J(G, 2) + J(G, 13) - J(2,13)$ $= 3.7 + 4 - 0.8 = 6.9$
$S(1,11)$	$= J(G, 1) + J(G, 11) - J(1,11)$ $= 4.5 + 3.5 - 1.4 = 6.6$	$S(2,14)$	$= J(G, 2) + J(G, 14) - J(2,14)$ $= 3.7 + 5.5 - 2.5 = 6.7$
$S(1,12)$	$= J(G, 1) + J(G, 12) - J(1,12)$ $= 4.5 + 5.6 - 1.5 = 8.6$	$S(2,15)$	$= J(G, 2) + J(G, 15) - J(2,15)$ $= 3.7 + 13 - 12.7 = 4$
$S(1,13)$	$= J(G, 1) + J(G, 13) - J(1,13)$ $= 4.5 + 4 - 0.4 = 8.1$	$S(2,16)$	$= J(G, 2) + J(G, 16) - J(2,16)$ $= 3.7 + 5.1 - 3.2 = 5.6$
$S(1,14)$	$= J(G, 1) + J(G, 14) - J(1,14)$ $= 4.5 + 5.5 - 1.5 = 8.5$	$S(2,17)$	$= J(G, 2) + J(G, 17) - J(2,17)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.7 = 6.6$
$S(1,15)$	$= J(G, 1) + J(G, 15) - J(1,15)$ $= 4.5 + 13 - 13 = 4.5$	$S(2,18)$	$= J(G, 2) + J(G, 18) - J(2,18)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.65 = 6.65$
$S(1,16)$	$= J(G, 1) + J(G, 16) - J(1,16)$ $= 4.5 + 5.1 - 1.7 = 7.9$	$S(2,19)$	$= J(G, 2) + J(G, 19) - J(2,19)$ $= 3.7 + 4.2 - 2 = 5.9$
$S(1,17)$	$= J(G, 1) + J(G, 17) - J(1,17)$ $= 4.5 + 3.6 - 1.4 = 6.7$	$S(3,4)$	$= J(G, 3) + J(G, 4) - J(3,4)$ $= 3.7 + 3.8 - 4.0 = 1.7$
$S(1,18)$	$= J(G, 1) + J(G, 18) - J(1,18)$ $= 4.5 + 3.6 - 1.5 = 6.6$	$S(3,5)$	$= J(G, 3) + J(G, 5) - J(3,5)$ $= 3.7 + 4.2 - 0.6 = 7.3$
$S(1,19)$	$= J(G, 1) + J(G, 19) - J(1,19)$ $= 4.5 + 4.2 - 2.8 = 5.9$	$S(3,6)$	$= J(G, 3) + J(G, 6) - J(3,6)$ $= 3.7 + 5.4 - 2.4 = 6.7$
$S(2,3)$	$= J(G, 2) + J(G, 3) - J(2,3)$ $= 3.7 + 3.7 - 0.3 = 7.1$	$S(3,7)$	$= J(G, 3) + J(G, 7) - J(3,7)$ $= 3.7 + 3.7 - 0.1 = 7.3$
$S(2,4)$	$= J(G, 2) + J(G, 4) - J(2,4)$ $= 3.7 + 3.8 - 4.1 = 0.7$	$S(3,8)$	$= J(G, 3) + J(G, 8) - J(3,8)$ $= 3.7 + 3.7 - 0.35 = 7.05$

$S(3,9)$	$= J(G, 3) + J(G, 9) - J(3,9)$ $= 3.7 + 5.3 - 2.1 = 6.9$	$S(4,15)$	$= J(G, 4) + J(G, 15) - J(4,15)$ $= 38 + 13 - 46 = 5$
$S(3,10)$	$= J(G, 3) + J(G, 10) - J(3,10)$ $= 3.7 + 5.4 - 2.4 = 6.7$	$S(4,16)$	$= J(G, 4) + J(G, 16) - J(4,16)$ $= 38 + 5.1 - 36 = 7.1$
$S(3,11)$	$= J(G, 3) + J(G, 11) - J(3,11)$ $= 3.7 + 3.5 - 0.6 = 6.6$	$S(4,17)$	$= J(G, 4) + J(G, 17) - J(4,17)$ $= 38 + 3.6 - 38 = 3.6$
$S(3,12)$	$= J(G, 3) + J(G, 12) - J(3,12)$ $= 3.7 + 5.6 - 2.3 = 7$	$S(4,18)$	$= J(G, 4) + J(G, 18) - J(4,18)$ $= 38 + 3.6 - 38 = 3.6$
$S(3,13)$	$= J(G, 3) + J(G, 13) - J(3,13)$ $= 3.7 + 4 - 0.8 = 6.9$	$S(4,19)$	$= J(G, 4) + J(G, 19) - J(4,19)$ $= 38 + 4.2 - 38 = 4.2$
$S(3,14)$	$= J(G, 3) + J(G, 14) - J(3,14)$ $= 3.7 + 5.5 - 2.5 = 6.7$	$S(5,6)$	$= J(G, 5) + J(G, 6) - J(5,6)$ $= 4.2 + 5.4 - 2 = 7.6$
$S(3,15)$	$= J(G, 3) + J(G, 15) - J(3,15)$ $= 3.7 + 13 - 13 = 3.7$	$S(5,7)$	$= J(G, 5) + J(G, 7) - J(5,7)$ $= 4.2 + 3.7 - 0.7 = 7.2$
$S(3,16)$	$= J(G, 3) + J(G, 16) - J(3,16)$ $= 3.7 + 5.1 - 3.3 = 5.5$	$S(5,8)$	$= J(G, 5) + J(G, 8) - J(5,8)$ $= 4.2 + 3.7 - 0.18 = 7.72$
$S(3,17)$	$= J(G, 3) + J(G, 17) - J(3,17)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.7 = 6.6$	$S(5,9)$	$= J(G, 5) + J(G, 9) - J(5,9)$ $= 4.2 + 5.3 - 1.7 = 7.8$
$S(3,18)$	$= J(G, 3) + J(G, 18) - J(3,18)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.85 = 6.45$	$S(5,10)$	$= J(G, 5) + J(G, 10) - J(5,10)$ $= 4.2 + 5.4 - 1.9 = 7.7$
$S(3,19)$	$= J(G, 3) + J(G, 19) - J(3,19)$ $= 3.7 + 4.2 - 2 = 5.9$	$S(5,11)$	$= J(G, 5) + J(G, 11) - J(5,11)$ $= 4.2 + 3.5 - 1 = 6.7$
$S(4,5)$	$= J(G, 4) + J(G, 5) - J(4,5)$ $= 38 + 4.2 - 38 = 4.2$	$S(5,12)$	$= J(G, 5) + J(G, 12) - J(5,12)$ $= 4.2 + 5.6 - 2.2 = 7.6$
$S(4,6)$	$= J(G, 4) + J(G, 6) - J(4,6)$ $= 38 + 5.4 - 37 = 6.4$	$S(5,13)$	$= J(G, 5) + J(G, 13) - J(5,13)$ $= 4.2 + 4 - 0.5 = 7.7$
$S(4,7)$	$= J(G, 4) + J(G, 7) - J(4,7)$ $= 38 + 3.7 - 41 = 0.7$	$S(5,14)$	$= J(G, 5) + J(G, 14) - J(5,14)$ $= 4.2 + 5.5 - 1.9 = 7.8$
$S(4,8)$	$= J(G, 4) + J(G, 8) - J(4,8)$ $= 38 + 3.7 - 38 = 3.7$	$S(5,15)$	$= J(G, 5) + J(G, 15) - J(5,15)$ $= 4.2 + 13 - 12 = 5.2$
$S(4,9)$	$= J(G, 4) + J(G, 9) - J(4,9)$ $= 38 + 5.3 - 37 = 5.3$	$S(5,16)$	$= J(G, 5) + J(G, 16) - J(5,16)$ $= 4.2 + 5.1 - 2.9 = 6.4$
$S(4,10)$	$= J(G, 4) + J(G, 10) - J(4,10)$ $= 38 + 5.4 - 37 = 6.4$	$S(5,17)$	$= J(G, 5) + J(G, 17) - J(5,17)$ $= 4.2 + 3.6 - 1.1 = 6.7$
$S(4,11)$	$= J(G, 4) + J(G, 11) - J(4,11)$ $= 38 + 3.5 - 38 = 3.5$	$S(5,18)$	$= J(G, 5) + J(G, 18) - J(5,18)$ $= 4.2 + 3.6 - 1.1 = 6.7$
$S(4,12)$	$= J(G, 4) + J(G, 12) - J(4,12)$ $= 38 + 5.6 - 38 = 5.6$	$S(5,19)$	$= J(G, 5) + J(G, 19) - J(5,19)$ $= 4.2 + 4.2 - 2.3 = 6.1$
$S(4,13)$	$= J(G, 4) + J(G, 13) - J(4,13)$ $= 38 + 4 - 38 = 4$	$S(6,7)$	$= J(G, 6) + J(G, 7) - J(6,7)$ $= 5.4 + 3.7 - 2.4 = 6.7$
$S(4,14)$	$= J(G, 4) + J(G, 14) - J(4,14)$ $= 38 + 5.5 - 38 = 5.5$	$S(6,8)$	$= J(G, 6) + J(G, 8) - J(6,8)$ $= 5.4 + 3.7 - 1.9 = 7.2$

$S(6,9)$	$= J(G, 6) + J(G, 9) - J(6,9)$ $= 5.4 + 5.3 - 0.29 = 10.41$	$S(7,18)$	$= J(G, 7) + J(G, 18) - J(7,18)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.16 = 7.14$
$S(6,10)$	$= J(G, 6) + J(G, 10) - J(6,10)$ $= 5.4 + 5.4 - 1.4 = 9.4$	$S(7,19)$	$= J(G, 7) + J(G, 19) - J(7,19)$ $= 3.7 + 4.2 - 2.1 = 5.8$
$S(6,11)$	$= J(G, 6) + J(G, 11) - J(6,11)$ $= 5.4 + 3.5 - 2.4 = 6.5$	$S(8,9)$	$= J(G, 8) + J(G, 9) - J(8,9)$ $= 3.7 + 5.3 - 1.8 = 7.2$
$S(6,12)$	$= J(G, 6) + J(G, 12) - J(6,12)$ $= 5.4 + 5.6 - 0.4 = 10.6$	$S(8,10)$	$= J(G, 8) + J(G, 10) - J(8,10)$ $= 3.7 + 5.4 - 2.3 = 6.8$
$S(6,13)$	$= J(G, 6) + J(G, 13) - J(6,13)$ $= 5.4 + 4 - 1.9 = 7.5$	$S(8,11)$	$= J(G, 8) + J(G, 11) - J(8,11)$ $= 3.7 + 3.5 - 0.8 = 6.4$
$S(6,14)$	$= J(G, 6) + J(G, 14) - J(6,14)$ $= 5.4 + 5.5 - 0.75 = 10.15$	$S(8,12)$	$= J(G, 8) + J(G, 12) - J(8,12)$ $= 3.7 + 5.6 - 1.9 = 7.4$
$S(6,15)$	$= J(G, 6) + J(G, 15) - J(6,15)$ $= 5.4 + 13 - 14 = 4.4$	$S(8,13)$	$= J(G, 8) + J(G, 13) - J(8,13)$ $= 3.7 + 4 - 0.5 = 7.2$
$S(6,16)$	$= J(G, 6) + J(G, 16) - J(6,16)$ $= 5.4 + 5.1 - 2.4 = 8.1$	$S(8,14)$	$= J(G, 8) + J(G, 14) - J(8,14)$ $= 3.7 + 5.5 - 1.9 = 7.3$
$S(6,17)$	$= J(G, 6) + J(G, 17) - J(6,17)$ $= 5.4 + 3.6 - 2.5 = 6.5$	$S(8,15)$	$= J(G, 8) + J(G, 15) - J(8,15)$ $= 3.7 + 13 - 12 = 4.7$
$S(6,18)$	$= J(G, 6) + J(G, 18) - J(6,18)$ $= 5.4 + 3.6 - 2.5 = 6.5$	$S(8,16)$	$= J(G, 8) + J(G, 16) - J(8,16)$ $= 3.7 + 5.1 - 2.9 = 5.9$
$S(6,19)$	$= J(G, 6) + J(G, 19) - J(6,19)$ $= 5.4 + 4.2 - 4.1 = 5.5$	$S(8,17)$	$= J(G, 8) + J(G, 17) - J(8,17)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.9 = 6.4$
$S(7,8)$	$= J(G, 7) + J(G, 8) - J(7,8)$ $= 3.7 + 3.7 - 0.45 = 6.95$	$S(8,18)$	$= J(G, 8) + J(G, 18) - J(8,18)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.85 = 6.45$
$S(7,9)$	$= J(G, 7) + J(G, 9) - J(7,9)$ $= 3.7 + 5.3 - 2 = 7$	$S(8,19)$	$= J(G, 8) + J(G, 19) - J(8,19)$ $= 3.7 + 4.2 - 2.1 = 5.8$
$S(7,10)$	$= J(G, 7) + J(G, 10) - J(7,10)$ $= 3.7 + 5.4 - 2.5 = 6.6$	$S(9,10)$	$= J(G, 9) + J(G, 10) - J(9,10)$ $= 5.3 + 5.4 - 1.3 = 9.4$
$S(7,11)$	$= J(G, 7) + J(G, 11) - J(7,11)$ $= 3.7 + 3.5 - 0.7 = 6.5$	$S(9,11)$	$= J(G, 9) + J(G, 11) - J(9,11)$ $= 5.3 + 3.5 - 2.3 = 6.5$
$S(7,12)$	$= J(G, 7) + J(G, 12) - J(7,12)$ $= 3.7 + 5.6 - 2.3 = 7$	$S(9,12)$	$= J(G, 9) + J(G, 12) - J(9,12)$ $= 5.3 + 5.6 - 0.5 = 10.4$
$S(7,13)$	$= J(G, 7) + J(G, 13) - J(7,13)$ $= 3.7 + 4 - 0.29 = 7.41$	$S(9,13)$	$= J(G, 9) + J(G, 13) - J(9,13)$ $= 5.3 + 4 - 1.5 = 7.8$
$S(7,14)$	$= J(G, 7) + J(G, 14) - J(7,14)$ $= 3.7 + 5.5 - 2.4 = 6.8$	$S(9,14)$	$= J(G, 9) + J(G, 14) - J(9,14)$ $= 5.3 + 5.5 - 0.75 = 10.05$
$S(7,15)$	$= J(G, 7) + J(G, 15) - J(7,15)$ $= 3.7 + 13 - 13 = 3.7$	$S(9,15)$	$= J(G, 9) + J(G, 15) - J(9,15)$ $= 5.3 + 13 - 15 = 7.3$
$S(7,16)$	$= J(G, 7) + J(G, 16) - J(7,16)$ $= 3.7 + 5.1 - 3 = 5.8$	$S(9,16)$	$= J(G, 9) + J(G, 16) - J(9,16)$ $= 5.3 + 5.1 - 2.5 = 7.9$
$S(7,17)$	$= J(G, 7) + J(G, 17) - J(7,17)$ $= 3.7 + 3.6 - 0.13 = 7.17$	$S(9,17)$	$= J(G, 9) + J(G, 17) - J(9,17)$ $= 5.3 + 3.6 - 2.4 = 6.5$

S(9,18)	$= J(G, 9) + J(G, 18) - J(9,18)$	S(12,14)	$= J(G, 12) + J(G, 14) - J(12,14)$
	$= 5.3 + 3.6 - 2.4 = 6.5$		$= 5.6 + 5.5 - 0.5 = 10.6$
S(9,19)	$= J(G, 9) + J(G, 19) - J(9,19)$	S(12,15)	$= J(G, 12) + J(G, 15) - J(12,15)$
	$= 5.3 + 4.2 - 4 = 5.5$		$= 5.6 + 13 - 14 = 4.6$
S(10,11)	$= J(G, 10) + J(G, 11) - J(10,11)$	S(12,16)	$= J(G, 12) + J(G, 16) - J(12,16)$
	$= 5.4 + 3.5 - 2.2 = 6.7$		$= 5.6 + 5.1 - 2.7 = 8$
S(10,12)	$= J(G, 10) + J(G, 12) - J(10,12)$	S(12,17)	$= J(G, 12) + J(G, 17) - J(12,17)$
	$= 5.4 + 5.6 - 1.7 = 9.3$		$= 5.6 + 3.6 - 2.3 = 6.9$
S(10,13)	$= J(G, 10) + J(G, 13) - J(10,13)$	S(12,18)	$= J(G, 12) + J(G, 18) - J(12,18)$
	$= 5.4 + 4 - 1.2 = 8.2$		$= 5.6 + 3.6 - 2.3 = 6.9$
S(10,14)	$= J(G, 10) + J(G, 14) - J(10,14)$	S(12,19)	$= J(G, 12) + J(G, 19) - J(12,19)$
	$= 5.4 + 5.5 - 2 = 8.9$		$= 5.6 + 4.1 - 4.1 = 5.6$
S(10,15)	$= J(G, 10) + J(G, 15) - J(10,15)$	S(13,14)	$= J(G, 13) + J(G, 14) - J(13,14)$
	$= 5.4 + 13 - 14 = 4.4$		$= 4 + 5.5 - 2 = 7.5$
S(10,16)	$= J(G, 10) + J(G, 16) - J(10,16)$	S(13,15)	$= J(G, 13) + J(G, 15) - J(13,15)$
	$= 5.4 + 5.1 - 1.1 = 9.4$		$= 4 + 13 - 12 = 5$
S(10,17)	$= J(G, 10) + J(G, 17) - J(10,17)$	S(13,16)	$= J(G, 13) + J(G, 16) - J(13,16)$
	$= 5.4 + 3.6 - 2.4 = 6.6$		$= 4 + 5.1 - 3 = 6.1$
S(10,18)	$= J(G, 10) + J(G, 18) - J(10,18)$	S(13,17)	$= J(G, 13) + J(G, 17) - J(13,17)$
	$= 5.4 + 3.6 - 2.4 = 6.6$		$= 4 + 3.6 - 0.45 = 7.15$
S(10,19)	$= J(G, 10) + J(G, 19) - J(10,19)$	S(13,18)	$= J(G, 13) + J(G, 18) - J(13,18)$
	$= 5.4 + 4.2 - 2 = 7.6$		$= 4 + 3.6 - 0.45 = 7.15$
S(11,12)	$= J(G, 11) + J(G, 12) - J(11,12)$	S(13,19)	$= J(G, 13) + J(G, 19) - J(13,19)$
	$= 3.5 + 5.6 - 1.9 = 7.2$		$= 4 + 4.2 - 2.4 = 5.8$
S(11,13)	$= J(G, 11) + J(G, 13) - J(11,13)$	S(14,15)	$= J(G, 14) + J(G, 15) - J(14,15)$
	$= 3.5 + 4 - 0.5 = 7$		$= 5.5 + 13 - 15 = 3.5$
S(11,14)	$= J(G, 11) + J(G, 14) - J(11,14)$	S(14,16)	$= J(G, 14) + J(G, 16) - J(14,16)$
	$= 3.5 + 5.5 - 1.9 = 7.1$		$= 5.5 + 5.1 - 3.4 = 7.2$
S(11,15)	$= J(G, 11) + J(G, 15) - J(11,15)$	S(14,17)	$= J(G, 14) + J(G, 17) - J(14,17)$
	$= 3.5 + 13 - 13 = 3.5$		$= 5.5 + 3.6 - 1.8 = 7.3$
S(11,16)	$= J(G, 11) + J(G, 16) - J(11,16)$	S(14,18)	$= J(G, 14) + J(G, 18) - J(14,18)$
	$= 3.5 + 5.1 - 2.9 = 5.7$		$= 5.5 + 3.6 - 1.9 = 7.2$
S(11,17)	$= J(G, 11) + J(G, 17) - J(11,17)$	S(14,19)	$= J(G, 14) + J(G, 19) - J(14,19)$
	$= 3.5 + 3.6 - 0.1 = 7$		$= 5.5 + 4.2 - 4.4 = 5.3$

S(11,18)	$= J(G, 11) + J(G, 18)$ $- J(11,18)$
	$= 3.5 + 3.6 - 0.07 = 7.03$
S(11,19)	$= J(G, 11) + J(G, 19)$ $- J(11,19)$
	$= 3.5 + 4.2 - 2.4 = 5.3$
S(12,13)	$= J(G, 12) + J(G, 13)$ $- J(12,13)$
	$= 5.6 + 4 - 1.6 = 8$
S(15,16)	$= J(G, 15) + J(G, 16)$ $- J(15,16)$
	$= 13 + 5.1 - 14 = 4.1$
S(15,17)	$= J(G, 15) + J(G, 17)$ $- J(15,17)$
	$= 13 + 3.6 - 13 = 3.6$
S(15,18)	$= J(G, 15) + J(G, 18)$ $- J(15,18)$
	$= 13 + 3.6 - 13 = 3.6$
S(15,19)	$= J(G, 15) + J(G, 19)$ $- J(15,19)$
	$= 13 + 4.2 - 12 = 5.2$
S(16,17)	$= J(G, 16) + J(G, 17)$ $- J(16,17)$
	$= 5.1 + 3.6 - 1.9 = 6.8$
S(16,18)	$= J(G, 16) + J(G, 18)$ $- J(16,18)$
	$= 5.1 + 3.6 - 1.9 = 6.8$
S(16,19)	$= J(G, 16) + J(G, 19)$ $- J(16,19)$
	$= 5.1 + 4.2 - 3.4 = 5.9$
S(17,18)	$= J(G, 17) + J(G, 18)$ $- J(17,18)$
	$= 3.6 + 3.6 - 0.03 = 7.17$
S(17,19)	$= J(G, 17) + J(G, 19)$ $- J(17,19)$
	$= 3.6 + 4.2 - 2.3 = 5.5$
S(18,19)	$= J(G, 18) + J(G, 19)$ $- J(18,19)$
	$= 3.6 + 4.2 - 2.3 = 5.5$



**Lampiran 2.** Pengurutan Nilai Matriks Penghematan (*Saving Matrix*) Terbesar

Peringkat	Nilai	$S(i, j)$	Peringkat	Nilai	$S(i, j)$
1	10.6	(6,12), (12,14)	24	7.4	(1,2), (1,3), (8,12)
2	10.41	(6,9)	25	7.3	(2,5), (3,5), (3,7), (8,14), (9,15), (14,17)
3	10.4	(9,12)	26	7.29	(2,7)
4	10.15	(6,14)	27	7.2	(5,7), (6,8), (8,9), (8,13), (11,12), (14,16), (14,18)
5	10.05	(9,14)	28	7.17	(7,17), (17,18)
6	9.4	(6,10), (9,10), (10,16)	29	7.15	(13,17), (13,18)
7	9.3	(10,12)	30	7.14	(7,18)
8	8.6	(1,12)	31	7.1	(2,3), (2,8), (4,16), (11,14)
9	8.5	(1,14)	32	7.05	(3,8)
10	8.4	(1,9), (1,10)	33	7.03	(11,18)
11	8.3	(1,6)	34	7	(3,12), (7,9), (7,12), (11,13), (11,17)
12	8.2	(10,13)	35	6.95	(7,8)
13	8.15	(1,5)	36	6.9	(2,9), (2,13), (3,9), (3,13), (12,17), (12,18)
14	8.1	(1,13), (6,16)	37	6.8	(2,12), (7,14), (8,10), (16,17), (16,18)
15	8	(12,16), (12,13)	38	6.7	(1,17), (2,6), (2,10), (2,14), (3,6), (3,10), (3,14), (5,11), (5,17), (5,18), (6,7), (10,11)
16	7.9	(1,16), (9,16)	39	6.65	(2,18)
17	7.8	(5,9), (5,14), (9,13)	40	6.6	(1,11), (1,18), (2,11), (2,17), (3,11), (3,17), (7,10), (10,17), (10,18)
18	7.72	(5,8)	41	6.5	(1,7), (6,11), (6,17), (6,18), (7,11), (9,11), (9,17), (9,18)
19	7.7	(5,10), (5,13)	42	6.45	(3,18), (8,18)
20	7.6	(5,6), (5,12), (10,19)	43	6.4	(4,6), (4,10), (5,16), (8,11), (8,17)
21	7.5	(6,13), (13,14)	44	6.1	(5,19), (13,16)
22	7.45	(1,8)	45	5.9	(1,19), (2,19), (3,19), (8,16), (16,19)
23	7.41	(7,13)	46	5.8	(7,16), (7,19), (8,19), (13,19)

47	5.7	(11,16)	56	4.4	(6,15), (10,15)
48	5.6	(2,16), (4,12), (12,19)	57	4.2	(4,5), (4,19)
49	5.5	(3,16), (4,14), (6,19), (9,19), (17,19), (18,19)	58	4.1	(15,16)
50	5.3	(4,9), (11,19), (14,19)	59	4	(2,15), (4,13)
51	5.2	(5,15), (5,19)	60	3.7	(3,15), (4,8), (7,15)
52	5	(4,15), (13,15)	61	3.6	(4,17), (4,18), (15,17), (15,18)
53	4.7	(8,15)	62	3.5	(4,11), (11,15), (14,15)
54	4.6	(12,15)	63	1.7	(3,4)
55	4.5	(1,4), (1,15)	64	0.7	(2,4), (4,17)