

**MINIMALISASI BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI PRODUK SUSU  
ULTRA MILK DENGAN METODE *SAVING MATRIX* DAN METODE  
*NEAREST INSERT***

**PT. SUMATRA UTAMA INDAH MEDAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan S-1 Program Studi  
Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

**Disusun Oleh:**

**ARIRI ALFANDI**

**71180914012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

**MINIMALISASI BIAYA TRASPORTASI DISTRIBUSI PRODUK SUSU  
ULTRA MILK DENGAN METODE *SAVING MATRIX* DAN METODE  
*NEAREST INSERT*  
PT SUMATRA UTAMA INDAH MEDAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan S-1 Program Studi  
Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh

**ARIRI ALFANDI**

71180914012

Dosen Pembimbing I



**Ir. Siti Rahmah Sibuea, M.Si**

Dosen Pembimbing II



**Ir. Tri Hernawati, M.Si**

Ketua Prodi



**Mahrani Arfa, ST, M.MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**








**LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Nama : Ariri Alfandi

NPM : 71180914012

Pembimbing I : Ir. Siti Rahmah Sibuea, M.Si

Judul : Minimalisasi Biaya Transportasi Distribusi Produk Susu Ultra Milk  
Dengan Metode *Saving Matrix* Dan Metode *Nearest Insert*.

No	Hari/Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf
1	Kamis 09-06-2022	- Asistensi Bab I Sampai Bab III	
2	Senin 13-06-2022	- Perbaikan Pada Pendahuluan - Tanda Baca Juga Diperbaiki	 
3	Rabu 15-06-2022	- Perbaikan Pengolahan Data Bab IV Letak Dilampiran.	
4	Senin 20-06-2022	- Perbaikan Penulisan Daftar Pustaka	
5	Jumat 17-06-2022	- Sederhanakan Kalimat Pada Kesimpulan Jangan terlalu Banyak Keterangan cukup Simpulkan Saja	
6	Senin 27-06-2022	- ACC Untuk Di Semhas Dan Lanjut Ke Pembimbing 2	

Medan, 30 Juni 2022

Diketahui :

Kaprodi Teknik Industri

  
(Mahrani Arfan, ST, M.MT)

Pembimbing I

  
(Ir. Siti Rahmah Sibuea, M.Si)







**LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Nama : Ariri Alfandi

NPM : 71180914012

Pembimbing II : Ir. Tri Hernawati, M.Si

Judul : Minimalisasi Biaya Transportasi Distribusi Produk Susu Ultra Milk Dengan Metode *Saving Matrix* Dan Metode *Nearest Insert*.

No	Hari/Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf
1	Selasa 07-06-2022	- Asistensi bab I,II Sempurnakan	
2	Jumat 10-06-2022	- Asistensi Perbaikan bab I,II	
3	Senin 13-06-2022	- Asistensi bab IV, V	
4	Rabu 15-06-2022	- Asistensi keseluruhan	
5	Jumat 17-06-2022	- Asistensi bab IV, V, VI Sempurnakan	
6	Jumat 24-06-2022	- Acc lanjut ke pembimbing I	


Medan, 30 April 2022

Diketahui :

Kaprodi Teknik Industri

  
(Mahrani Arifah, ST, M.MT)

Pembimbing II

  
(Ir. Tri Hernawati, M.Si)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini dilaksanakan di PT. Sumatra Utama Indah dengan judul “ **Minimalisasi Biaya Transportasi Distribusi Produk Susu Ultra Milk Dengan Metode *Saving Matrix* Dan Metode *Nearest Insert* PT. Sumatra Utama Indah**”.

Laporan ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam penyusunan laporan skripsi program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.

Dalam skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Agus dan Ibu Legiyah selaku orang tua saya yang telah sangat banyak membantu saya baik moral maupun materi kepada saya, semoga kedua orang tua saya selalu diberikan kesehatan, keselamatan, panjang umur, dan murah rezeki.
2. Ibu Mahrani Arfah ST, M.MT, selaku ketua program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Siti Rahmah Sibuea, M.Si, selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis di program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Ibu Ir. Tri Hernawati, M.Si, selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis di program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Bapak Hery Setiawan selaku Penanggung Jawab Teknis yang telah memberikan informasi tentang PT. Sumatra Utama Indah.
6. Karyawan PT. Sumatra Utama Indah yang bersedia memberikan informasi tentang PT. Sumatra Utama Indah.
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa stambuk 2018 program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak hal-hal yang kurang sempurna, baik dalam pemilihan kata maupun penyusunannya. Untuk kritik dan saran sangat diharapkan untuk memperbaiki segala yang kurang dari penulisan skripsi ini. Akhirnya harapan penulis kiranya skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis dan pembaca.

Medan, juni, 2022

ARIRI ALFANDI

71180914012

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR ASISTENSI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>
1.1	Latar Belakang ..... I-1
1.2	Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian ..... I-4
1.2.1	Tujuan Penelitian ..... I-4
1.2.2	Manfaat Penelitian ..... I-4
1.3	Perumusan Masalah ..... I-4
1.4	Batasan Masalah Dan Asumsi ..... I-4
1.4.1	Batasan Masalah ..... I-4
1.4.2	Asumsi ..... I-5
1.5	Sistematis Penulisan ..... I-5
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>
2.1	Pengertian Distribusi ..... II-1
2.2	Sistem Transportasi ..... II-2
2.3	Manajemen Transportasi Dan Distribusi ..... II-3
2.4	Faktor Yang Mempengaruhi Memilih Saluran Distribusi . II-3
2.5	Penentuan Rute Dan Jadwal Pengiriman ..... II-4
2.6	<i>Supply Chain Manegement</i> ..... II-4
2.7	Biaya Distribusi ..... II-5
2.8	Transportasi ..... II-6

2.9	<i>Saving Matrix</i> .....	II-6
2.10	<i>Nearest Insert</i> .....	II-8
2.11	Manejemen Logistik .....	II-9
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	
3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	III-1
3.2	Deskripsi <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	III-1
3.2.1	Tahapan Persiapan .....	III-1
3.2.2	Tahapan Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.3	Tahapan pengolahan Data.....	III-2
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1	Pengumpulan Data .....	IV-1
4.1.1	Identifikasi Distributor Dan Permintaan Produk Distributor .....	IV-1
4.1.2	Identifikasi Jarak .....	IV-2
4.1.3	Identifikasi Penentuan Rute .....	IV-3
4.1.4	Kendaraan .....	IV-3
4.1.5	Upah Supir Dan Pendamping.....	IV-4
4.1.6	Identifikasi Waktu Pendistribusian .....	IV-4
4.1.7	Identifikasi Biaya Pendistribusian.....	IV-5
4.2	Pengolahan Data .....	IV-6
4.2.1	Penentuan Rute Dengan Menggunakan Metode <i>Saving Matrix</i> .....	IV-6
4.2.2	Mengalokasikan Hasil Distribusi Ke rute Transportasi.....	IV-14
4.2.3	Mengurutkan Distributor Dalam Rute Yang Sudah Terdefenisi.....	IV-20
4.2.4	Perhitungan Jarak Dan Kapasitas Angkut Setelah Menggunakan Metode <i>Nearest Insert</i> .....	IV-22



4.2.5 Perhitungan Waktu Pendistribusian Setelah Menggunakan Nearest Insert.....	IV-23
4.2.6 Penentuan Biaya Distribusi Setelah Menggunakan <i>Nearest Insert</i> .....	IV-24

**BAB V ANALISA DAN EVALUASI**

5.1 Analisa .....	V-1
5.2 Evaluasi.....	V-2

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan .....	VI-1
6.2 Saran .....	VI-2

**Daftar Pustaka**

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Permintaan Barang Dan Permintaan Produk Distributor .....	IV-1
Tabel 4.2	<i>Matrix</i> Jarak (KM) .....	IV-2
Tabel 4.3	Waktu Antar Konsumen.....	IV-3
Tabel 4.4	Hasil Rute Yang Digunakan Perusahaan .....	IV-4
Tabel 4.5	<i>Matrix</i> Penghemat Jarak.....	IV-14
Tabel 4.6	Rute Awal Untuk Setiap Distributor.....	IV-15
Tabel 4.7	<i>Matrix</i> Penghemat Langkah 1 .....	IV-16
Tabel 4.8	<i>Matrix</i> Penghemat Langkah 2.....	IV-18
Tabel 4.9	Hasil Akhir Penghemat Rute .....	IV-20
Tabel 4.10	Jarak Antar Distributor Dan Gudang Rute 1.....	IV-21
Tabel 4.11	Jarak Antar Distributor Dan Gudang Rute 2.....	IV-22
Tabel 4.12	Hasil Rute Setelah Menggunakan Metode <i>Nearest Insert</i> .....	IV-23
Tabel 5.1	Perbandingan Jarak .....	V-1
Tabel 5.2	Perbandingan Waktu.....	V-1
Tabel 5.3	Perbandingan Biaya Bahan Bakar .....	V-2
Tabel 5.4	Hasil Perhitungan Rute Awal Dan Rute Baru.....	V-2

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian .....	III-3
Gambar 4.1 Kendaraan Untuk Kegiatan Pendistribusian .....	IV-25

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., & Oesman, I. (2015). Optimalisasi Biaya Distribusi Produk PT. Madubaru dengan Pendekatan Metode Seving Matrix dan Generalized Assgnment. *Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri (REKAVASI)*, 3(2), 102-107.
- Adisasmita, S. A. (2011). *Transportasi Dan Pengembangan Wilayah, Ghara Ilmu, Yogyakarta*
- Bowersox. (1996). *Menejemen Logistik. Jilid I. Cetakan Kelima*. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Busa Swastha. 2008. *Menejemen Pemasaran Modern*. (Edisi 2), Yogyakarta penerbit Liberty Yogyakarta
- Darmawan, A. (2011). *Penentuan Rute Terpendek Pada Pengiriman Air Bersih dengan Menggunakan Metode Optimal. PKN. FT-UMM, Malang*.
- Gunawan. (2014). *Pengantar Transportasi Dan Logistik*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Gitosudarmo. (1998). *Menejemen Bisnis Logistik*. Yogyakarta: BPFE.
- Hayati, E. N. (2014). Supply Chain Management (SCM) dan Logistic Management. *Jurnal Dinamika Teknik*, Vol.8 No. 1 Semarang : Universitas Stikubank.
- Huda, K. (2014) Penentuan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Menggunakan Metode Saving Matrix, Nearest Insert, Nearest Neighbor. *Jurnal Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Huda, M. M., Rakhawati, D. Y., & Nuha, H. (2015). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Di PT Lima Jaya Abadi. *Jurnal Teknik Industri*, 1, 1–14.

- Indrawati, I. (2016). Determination of Optimal Routes on Garbage Transportation by Using Saving Matrix Method. *In The 4th International Conference on Mathematical Sciences*.
- Karo, D., & Kiki, F. (2015). Implementasi Content Analysis Dalam Eksplorasi Sensori Lexicon Susu Pasteurisasi: Kajian Pustaka [In Press September 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol 3 No 4. Muhammad, B., & Meliza, R. (2017). Penentuan Rute Distribusi Sirup Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi. *Industrial Engineering Journal*, Vol.6 No.1 10-15.
- Link, L. A. (2020). *Usulan Jadwal Dan Rute Distribusi Bahan Baku Utama Pada Ukm Yamie*. <http://e-journal.uajy.ac.id/22647/>
- Nurseto, S. (2018). Pengaruh Saluran Distribusi dan Promosi Terhadap Kinerja Pemasaran (Studi Kasus Pada UKM Furniture Kota Semarang). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 7(2), 103. <https://doi.org/10.14710/jab.v7i2.22695>
- Noer, I., & Ilyas, M. (2013). Penentuan Rute Transportasi Terpendek Untuk Meminimalkan Biaya Menggunakan Metode *Saving Matriks*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 12, No. 2.
- Oktaviana, W. N., & Setiafindari, W. (2019). Penentuan Rute Distribusi Kerupuk Menggunakan Metode Saving Matrix dan Nearest Neighbor. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(2), 81–86. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i2.1481>
- Pujawan. (2005). *Supply Chain Menegement*. Edisi Kedua. Surabaya: Guna Widya
- Sukardi. 2009. *Menejemen Distribusi*. Yogyakarta: Ghara Ilmu.
- Suyudi, A., Imran, A., & Susanty, S. (2015). Usulan Rancangan Rute Pendistribusian Air Galon Hanaang Menggunakan Algoritma Nearest Neighbour Dan Local Search \*. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 03(04),264–272. <https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/924>

## DAFTAR LAMPIRAN

### 1. Perhitungan matrix penghemat jarak

$$\begin{aligned} 1. S(A5,A6) &= J ( G,A5) + J (G,A6) - J ( A5,A6) \\ &= 3,2 + 4,5 - 6,1 \\ &= 1,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. S(A5,A7) &= J ( G,A5) + J (G,A7) - J ( A5,A7) \\ &= 3,2 + 5,6 - 7,1 \\ &= 1,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. S(A5,A8) &= J ( G,A5) + J (G,A8) - J ( A5,A8) \\ &= 3,2 + 3,3 - 6 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. S(A5,A9) &= J ( G,A5) + J (G,A9) - J ( A5,A9) \\ &= 3,2 + 5,9 - 3,4 \\ &= 5,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. S(A5,A10) &= J ( G,A5) + J (G,A10) - J ( A5,A10) \\ &= 3,2 + 4,5 - 6,6 \\ &= 1,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. S(A5,A11) &= J ( G,A5) + J (G,A11) - J ( A5,A11) \\ &= 3,2 + 8,5 - 5,8 \\ &= 5,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. S(A5,A12) &= J ( G,A5) + J (G,A12) - J ( A5,A12) \\ &= 3,2 + 14 - 11 \\ &= 6,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. S(A5,A13) &= J ( G,A5) + J (G,A13) - J ( A5,A13) \\ &= 3,2 + 15 - 18 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9. S(A5,A14) &= J ( G,A5) + J (G,A14) - J ( A5,A14) \\ &= 3,2 + 26 - 23 \\ &= 6,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10. S(A5,A15) &= J(G,A5) + J(G,A15) - J(A5,A15) \\ &= 3,2 + 8,2 - 5,3 \\ &= 6,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11. S(A5,A16) &= J(G,A5) + J(G,A16) - J(A5,A16) \\ &= 3,2 + 11 - 4,2 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12. S(A5,A17) &= J(G,A5) + J(G,A17) - J(A5,A17) \\ &= 3,2 + 9 - 4 \\ &= 8,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13. S(A5,A18) &= J(G,A5) + J(G,A18) - J(A5,A18) \\ &= 3,2 + 24 - 13 \\ &= 14,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14. S(A5,A19) &= J(G,A5) + J(G,A19) - J(A5,A19) \\ &= 3,2 + 7,9 - 4,3 \\ &= 6,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15. S(A5,A20) &= J(G,A5) + J(G,A20) - J(A5,A20) \\ &= 3,2 + 7,9 - 9 \\ &= 2,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1. S(A6,A7) &= J(G,A6) + J(G,A7) - J(A6,A7) \\ &= 4,5 + 5,6 - 2,2 \\ &= 7,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. S(A6,A8) &= J(G,A6) + J(G,A8) - J(A6,A8) \\ &= 4,5 + 3,3 - 2,8 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. S(A6,A9) &= J(G,A6) + J(G,A9) - J(A6,A9) \\ &= 4,5 + 5,9 - 9 \\ &= 1,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. S(A6,A10) &= J(G,A6) + J(G,A10) - J(A6,A10) \\ &= 4,5 + 4,5 - 1,5 \end{aligned}$$

$$= 7,5$$

$$\begin{aligned} 5. S(A6,A11) &= J ( G,A6) + J (G,A11) - J ( A6,A11) \\ &= 4,5 + 8,5 - 12 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. S(A6,A12) &= J ( G,A6) + J (G,A12) - J ( A6,A12) \\ &= 4,5 + 14 - 17 \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. S(A6,A13) &= J ( G,A6) + J (G,A13) - J ( A6,A13) \\ &= 4,5 + 15 - 12 \\ &= 7,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. S(A6,A14) &= J ( G,A6) + J (G,A14) - J ( A6,A14) \\ &= 4,5 + 26 - 30 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9. S(A6,A15) &= J ( G,A6) + J (G,A15) - J ( A6,A15) \\ &= 4,5 + 8,2 - 10 \\ &= 2,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10. S(A6,A16) &= J ( G,A6) + J (G,A16) - J ( A6,A16) \\ &= 4,5 + 11 - 8,8 \\ &= 6,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11. S(A6,A17) &= J ( G,A6) + J (G,A17) - J ( A6,A17) \\ &= 4,5 + 9 - 11 \\ &= 2,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12. S(A6,A18) &= J ( G,A6) + J (G,A18) - J ( A6,A18) \\ &= 4,5 + 24 - 20 \\ &= 8,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13. S(A6,A19) &= J ( G,A6) + J (G,A19) - J ( A6,A19) \\ &= 4,5 + 7,9 - 5,6 \\ &= 6,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14. S(A6,A20) &= J ( G,A6) + J (G,A20) - J ( A6,A20) \\ &= 4,5 + 7,9 - 12 \end{aligned}$$



$$= 0,4$$

$$\begin{aligned} 1. \quad S(A7,A8) &= J ( G,A7) + J (G,A8) - J ( A7,A8) \\ &= 5,6 + 3,3 - 1 \\ &= 7,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad S(A7,A9) &= J ( G,A7) + J (G,A9) - J ( A7,A9) \\ &= 5,6 + 5,9 - 9,1 \\ &= 2,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad S(A7,A10) &= J ( G,A7) + J (G,A10) - J ( A7,A10) \\ &= 5,6 + 4,5 - 2,1 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad S(A7,A11) &= J ( G,A7) + J (G,A11) - J ( A7,A12) \\ &= 5,6 + 8,5 - 12 \\ &= 2,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad S(A7,A12) &= J ( G,A7) + J (G,A12) - J ( A7,A12) \\ &= 5,6 + 14 - 17 \\ &= 2,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad S(A7,A13) &= J ( G,A7) + J (G,A13) - J ( A7,A13) \\ &= 5,6 + 15 - 14 \\ &= 6,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \quad S(A7,A14) &= J ( G,A7) + J (G,A14) - J ( A7,A14) \\ &= 5,6 + 26 - 19 \\ &= 12,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. \quad S(A7,A15) &= J ( G,A7) + J (G,A15) - J ( A7,A15) \\ &= 5,6 + 8,2 - 11 \\ &= 2,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9. \quad S(A7,A16) &= J ( G,A7) + J (G,A16) - J ( A7,A16) \\ &= 5,6 + 11 - 7,9 \end{aligned}$$

$$= 8,7$$

$$\begin{aligned} 10. S(A7,A17) &= J(G,A7) + J(G,A17) - J(A7,A17) \\ &= 5,6 + 9 - 7 \\ &= 7,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11. S(A7,A18) &= J(G,A7) + J(G,A18) - J(A7,A18) \\ &= 5,6 + 24 - 18 \\ &= 11,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12. S(A7,A19) &= J(G,A7) + J(G,A19) - J(A7,A19) \\ &= 5,6 + 7,9 - 4,7 \\ &= 8,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13. S(A7,A20) &= J(G,A7) + J(G,A10) - J(A7,A20) \\ &= 5,6 + 7,9 - 13 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1. S(A8,A9) &= J(G,A8) + J(G,A9) - J(A8,A9) \\ &= 3,3 + 5,9 - 8,2 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. S(A8,A10) &= J(G,A8) + J(G,A10) - J(A8,A10) \\ &= 3,3 + 4,5 - 2,8 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. S(A8,A11) &= J(G,A8) + J(G,A11) - J(A8,A11) \\ &= 3,3 + 8,5 - 11 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. S(A8,A12) &= J(G,A8) + J(G,A12) - J(A8,A12) \\ &= 3,3 + 14 - 16 \\ &= 1,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. S(A8,A13) &= J(G,A8) + J(G,A13) - J(A8,A13) \\ &= 3,3 + 15 - 14 \\ &= 4,3 \end{aligned}$$

$$6. S(A8,A14) = J(G,A8) + J(G,A14) - J(A8,A14)$$

$$= 3,3 + 26 - 28$$

$$= 1,3$$

$$7. S(A8,A15) = J(G,A8) + J(G,A15) - J(A8,A15)$$

$$= 3,3 + 8,2 - 10$$

$$= 1,5$$

$$8. S(A8,A16) = J(G,A8) + J(G,A16) - J(A8,A16)$$

$$= 3,3 + 11 - 7$$

$$= 7,3$$

$$9. S(A8,A17) = J(G,A8) + J(G,A17) - J(A8,A17)$$

$$= 3,3 + 9 - 9,9$$

$$= 2,4$$

$$10. S(A8,A18) = J(G,A8) + J(G,A18) - J(A8,A18)$$

$$= 3,3 + 24 - 17$$

$$= 10,3$$

$$11. S(A8,A19) = J(G,A8) + J(G,A19) - J(A8,A19)$$

$$= 3,3 + 7,9 - 3,8$$

$$= 7,4$$

$$12. S(A8,A20) = J(G,A8) + J(G,A20) - J(A8,A20)$$

$$= 3,3 + 7,9 - 7$$

$$= 4,2$$

$$1. S(A9,A10) = J(G,A9) + J(G,A10) - J(A9,A10)$$

$$= 5,9 + 4,5 - 9,9$$

$$= 0,5$$

$$2. S(A9,A11) = J(G,A9) + J(G,A11) - J(A9,A11)$$

$$= 5,9 + 8,5 - 3,7$$

$$= 10,7$$

$$3. S(A9,A12) = J(G,A9) + J(G,A12) - J(A9,A12)$$

$$= 5,9 + 14 - 8,2$$

$$= 11,7$$

$$\begin{aligned} 4. \quad S(A9,A13) &= J(G,A9) + J(G,A13) - J(A9,A13) \\ &= 5,9 + 15 - 19 \\ &= 1,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad S(A9,A14) &= J(G,A9) + J(G,A14) - J(A9,A14) \\ &= 5,9 + 26 - 28 \\ &= 3,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad S(A9,A15) &= J(G,A9) + J(G,A15) - J(A9,A15) \\ &= 5,9 + 8,2 - 6,2 \\ &= 7,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \quad S(A9,A16) &= J(G,A9) + J(G,A16) - J(A9,A16) \\ &= 5,9 + 11 - 6 \\ &= 10,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. \quad S(A9,A17) &= J(G,A9) + J(G,A17) - J(A9,A17) \\ &= 5,9 + 9 - 8,4 \\ &= 6,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9. \quad S(A9,A18) &= J(G,A9) + J(G,A18) - J(A9,A18) \\ &= 5,9 + 24 - 9,4 \\ &= 20,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10. \quad S(A9,A19) &= J(G,A9) + J(G,A19) - J(A9,A19) \\ &= 5,9 + 7,9 - 7,6 \\ &= 6,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11. \quad S(A9,A20) &= J(G,A9) + J(G,A20) - J(A9,A20) \\ &= 5,9 + 7,9 - 11 \\ &= 2,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1. \quad S(A10,A11) &= J(G,A10) + J(G,A11) - J(A10,A11) \\ &= 4,5 + 8,5 - 12 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad S(A10,A12) &= J(G,A10) + J(G,A12) - J(A10,A12) \\ &= 4,5 + 14 - 17 \end{aligned}$$

$$= 1,5$$

$$\begin{aligned} 3. S(A10,A13) &= J(G,A10) + J(G,A13) - J(A10,A13) \\ &= 4,5 + 15 - 12 \\ &= 7,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. S(A10,A14) &= J(G,A10) + J(G,A14) - J(A10,A14) \\ &= 4,5 + 26 - 29 \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. S(A10,A15) &= J(G,A10) + J(G,A15) - J(A10,A15) \\ &= 4,5 + 8,2 - 13 \\ &= -0,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. S(A10,A16) &= J(G,A10) + J(G,A16) - J(A10,A16) \\ &= 4,5 + 11 - 7,5 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. S(A10,A17) &= J(G,A10) + J(G,A17) - J(A10,A17) \\ &= 4,5 + 9 - 9,8 \\ &= 3,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. S(A10,A18) &= J(G,A10) + J(G,A18) - J(A10,A18) \\ &= 4,5 + 24 - 9,5 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9. S(A10,A19) &= J(G,A10) + J(G,A19) - J(A10,A19) \\ &= 4,5 + 7,9 - 9,9 \\ &= 2,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10. S(A10,A20) &= J(G,A10) + J(G,A20) - J(A10,A20) \\ &= 4,5 + 7,9 - 10 \\ &= 2,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1. S(A11,A12) &= J(G,A11) + J(G,A12) - J(A11,A12) \\ &= 8,5 + 14 - 8,4 \\ &= 14,1 \end{aligned}$$

$$2. S(A11,A13) = J(G,A11) + J(G,A13) - J(A11,A13)$$

$$= 8,5 + 15 - 14$$

$$= 9,5$$

$$3. S(A11,A14)= J ( G,A11) + J (G,A14) - J ( A11,A14)$$

$$= 8,5 + 26 - 16$$

$$= 18,5$$

$$4. S(A11,A15)= J ( G,A11) + J (G,A15) - J ( A11,A15)$$

$$= 8,5 + 8,2 - 8,6$$

$$= 8,1$$

$$5. S(A11,A16)= J ( G,A11) + J (G,A16) - J ( A11,A16)$$

$$= 8,5 + 11 - 15$$

$$= 4,5$$

$$6. S(A11,A17)= J ( G,A11) + J (G,A17) - J ( A11,A17)$$

$$= 8,5 + 9 - 17$$

$$= 0,5$$

$$7. S(A11,A18)= J ( G,A11) + J (G,A18) - J ( A11,A18)$$

$$= 8,5 + 24 - 2$$

$$= 30,5$$

$$8. S(A11,A19)= J ( G,A11) + J (G,A19) - J ( A11,A19)$$

$$= 8,5 + 7,9 - 16$$

$$= 0,4$$

$$9. S(A11,A20)= J ( G,A11) + J (G,A20) - J ( A11,A20)$$

$$= 8,5 + 7,9 - 13$$

$$= 3,4$$

$$1. S(A12,A13)= J ( G,A12) + J (G,A13) - J ( A12,A13)$$

$$= 14 + 15 - 25$$

$$= 4$$

$$2. S(A12,A14)= J ( G,A12) + J (G,A14) - J ( A12,A14)$$

$$= 14 + 26 - 27$$

$$= 13$$

$$\begin{aligned} 3. \quad S(A12,A15) &= J ( G,A12) + J (G,A15) - J ( A12,A15) \\ &= 14 + 8,2 - 12 \\ &= 10,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad S(A12,A16) &= J ( G,A12) + J (G,A16) - J ( A12,A16) \\ &= 14 + 11 - 15 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad S(A12,A17) &= J ( G,A12) + J (G,A17) - J ( A12,A17) \\ &= 14 + 9 - 17 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad S(A12,A18) &= J ( G,A12) + J (G,A18) - J ( A12,A18) \\ &= 14 + 24 - 2 \\ &= 36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \quad S(A12,A19) &= J ( G,A12) + J (G,A19) - J ( A12,A19) \\ &= 14 + 7,9 - 16 \\ &= 5,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8. \quad S(A12,A20) &= J ( G,A12) + J (G,A20) - J ( A12,A20) \\ &= 14 + 7,9 - 18 \\ &= 3,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1. \quad S(A13,A14) &= J ( G,A13) + J (G,A14) - J ( A13,A14) \\ &= 15 + 26 - 35 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad S(A13,A15) &= J ( G,A13) + J (G,A15) - J ( A13,A15) \\ &= 15 + 8,2 - 24 \\ &= 3,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad S(A13,A16) &= J ( G,A13) + J (G,A16) - J ( A13,A16) \\ &= 15 + 11 - 18 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad S(A13,A17) &= J ( G,A13) + J (G,A17) - J ( A13,A17) \\ &= 15 + 9 - 18 \end{aligned}$$

$$= 6$$

$$\begin{aligned} 5. \quad S(A13,A18) &= J(G,A13) + J(G,A18) - J(A13,A18) \\ &= 15 + 24 - 31 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad S(A13,A19) &= J(G,A13) + J(G,A19) - J(A13,A19) \\ &= 15 + 7,9 - 15 \\ &= 7,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \quad S(A13,A20) &= J(G,A13) + J(G,A20) - J(A13,A20) \\ &= 15 + 7,9 - 1,1 \\ &= 21,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1. \quad S(A14,A15) &= J(G,A14) + J(G,A15) - J(A14,A15) \\ &= 26 + 8,2 - 18 \\ &= 16,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad S(A14,A16) &= J(G,A14) + J(G,A16) - J(A14,A16) \\ &= 26 + 11 - 26 \\ &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \quad S(A14,A17) &= J(G,A14) + J(G,A17) - J(A14,A17) \\ &= 26 + 9 - 29 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad S(A14,A18) &= J(G,A14) + J(G,A18) - J(A14,A18) \\ &= 26 + 24 - 28 \\ &= 22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \quad S(A14,A19) &= J(G,A14) + J(G,A19) - J(A14,A19) \\ &= 26 + 7,9 - 26 \\ &= 7,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6. \quad S(A14,A20) &= J(G,A14) + J(G,A20) - J(A14,A20) \\ &= 26 + 7,9 - 22 \\ &= 11,9 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
1. \quad S(A15,A16) &= J(G,A15) + J(G,A16) - J(A15,A16) \\
&= 8,2 + 11 - 9,1 \\
&= 10,1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \quad S(A15,A17) &= J(G,A15) + J(G,A17) - J(A15,A17) \\
&= 8,2 + 9 - 12 \\
&= 5,2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3. \quad S(A15,A18) &= J(G,A15) + J(G,A18) - J(A15,A18) \\
&= 8,2 + 24 - 12 \\
&= 20,2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
4. \quad S(A15,A19) &= J(G,A15) + J(G,A19) - J(A15,A19) \\
&= 8,2 + 7,9 - 9,4 \\
&= 6,7
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. \quad S(A15,A20) &= J(G,A15) + J(G,A20) - J(A15,A20) \\
&= 8,2 + 7,9 - 15 \\
&= 1,1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5 \quad S(A16,A17) &= J(G,A16) + J(G,A17) - J(A16,A17) \\
&= 11 + 9 - 2,8 \\
&= 17,2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
6 \quad S(A16,A18) &= J(G,A16) + J(G,A18) - J(A16,A18) \\
&= 11 + 24 - 16 \\
&= 19
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
7 \quad S(A16,A19) &= J(G,A16) + J(G,A19) - J(A16,A19) \\
&= 11 + 7,9 - 3,2 \\
&= 15,7
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
8 \quad S(A16,A20) &= J(G,A16) + J(G,A20) - J(A16,A20) \\
&= 11 + 7,9 - 15 \\
&= 3,9
\end{aligned}$$

$$1. \quad S(A17,A18) = J(G,A17) + J(G,A18) - J(A17,A18)$$

$$= 9 + 24 - 18$$

$$= 15$$

$$2. S(A17,A19) = J ( G,A17) + J (G,A19) - J ( A17,A19)$$

$$= 9 + 7,9 - 6,1$$

$$= 10,8$$

$$3. S(A17,A20) = J ( G,A17) + J (G,A20) - J ( A17,A20)$$

$$= 9 + 7,9 - 17$$

$$= 0,1$$

$$1. S(A18,A19) = J ( G,A18) + J (G,A19) - J ( A18,A19)$$

$$= 24 + 7,9 - 17$$

$$= 14,9$$

$$2. S(A18,A20) = J ( G,A18) + J (G,A20) - J ( A18,A20)$$

$$= 24 + 7,9 - 31$$

$$= 0,9$$

$$1. S(A19,A20) = J ( G,A19) + J (G,A20) - J ( A19,A20)$$

$$= 7,9 + 7,9 - 14$$

$$= 1,8$$

# DAFTAR GAMBAR

